

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COMPLEJO DE APARTAMENTOS PARA ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO, SECTOR UCA-UNI DE MANAGUA

AUTORES:

Br. ROMERO MORALES, REYNA ALEXANDRA
Br. ZELEDÓN ZELEDÓN, JACQUELINE PASTORA

TUTORA.

ARQUITECTA: CASTILLO VANEGAS, INGRID MARÍA

MANAGUA, NICARAGUA
NOVIEMBRE 2014



Anteproyecto Arquitectónico de Complejo de Apartamentos para estudiantes universitarios con enfoque bioclimático, sector UCA-UNI de Managua.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

Dedico este logro principalmente a Dios, ya que sin Él no hubiese llegado hasta aquí, su infinita bondad me ha regalado la fuerza, humildad, perseverancia e inteligencia para saber actuar en cada momento y sin Él no soy nada. A mis padres por su esfuerzo y motivación como ejemplo de vida para lograr las metas que me propongo. A mi tutora por su gran labor y tiempo.

Primeramente agradezco a Dios por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado la fuerza necesaria de seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, ser manantial de vida y además de su infinita bondad y amor.

A mi madre por haberme apoyado en los momentos difíciles, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor. A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor. A mi hermana por ser el ejemplo de una hermana mayor y de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles, a mi compañera de monografía por escucharme y estar conmigo en los momentos duros y a todos aquellos que ayudaron directa o indirectamente a realizar este documento.

A mis maestros durante mi formación académica y profesional, al Arquitecto Eduardo Mayorga Navarro por su apoyo y amistad durante el proceso de mi tesis y en especial a mi querida Arquitecta Ingrid Castillo Vanegas por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por haberme transmitido los conocimientos obtenidos y haberme llevado paso a paso en el aprendizaje.

El arquitecto del futuro se basara en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos. (Antonio Gaudí).

Jacqueline P. Zeledón Zeledón.

Dedico este logro principalmente a Dios por haberme dado la oportunidad de prepararme profesionalmente y por estar conmigo en todas las etapas de mi vida.

A mis padres **Ignacio De Jesús Romero López** y **Reyna Isabel Morales Flores** por darme la oportunidad de emprender este camino y estar a mi lado en cada paso, por animarme a seguir adelante cada día.

Primeramente agradezco a **Dios**, porque sin Él no soy nada, Él me ha dado la vida, el deseo de superación para el inicio y culminación de esta carrera, las fuerzas para lograr esta meta a pesar de todas las dificultades que se presentaron en el camino y por regalarme unos padres que me brindaron su apoyo incondicional.

A mis **padres** que hicieron sacrificios para que yo pudiera emprender este camino y confiaron en mi capacidad para llegar a la meta. A mis **hermanas, mis tíos y primos Morales** por haberme apoyado de una u otra forma a lo largo de toda la carrera, sin ustedes no lo habría logrado. De manera especial a mi amigo **Antonio Gutiérrez** por animarme y ayudarme durante este proceso, a mi compañera de trabajo monográfico **Jacqueline Zeledón** por dar el paso final a mi lado, a todos los docentes que transmitieron sus conocimientos durante los cinco años de carrera, principalmente a los docentes que nos brindaron su tiempo en este último año sin esperar nada a cambio y por último, pero no menos importante, sino al contrario el mayor de los agradecimientos para nuestra tutora **Arq. Ingrid María Castillo** quien nos llevó de la mano durante toda la monografía y no se portó nada más como una buena tutora si no como una amiga, apoyándonos, dándonos ánimo, dedicándonos tiempo fuera de su labor y confió en nosotras podíamos dar mucho más de lo que creíamos y al **Arq. Eduardo Mayorga Navarro** quien compartió su tiempo en la tesis y nos brindó consejos como un amigo, por esto muchas gracias.

DIOS LOS BENDIGA A TODOS.

Encomienda al señor tus obras, y tus planes tendrán éxito. (Proverbios 16:3)

Reyna A. Romero Morales.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CARTA DE EGRESADA

El Suscrito Secretario de la Facultad de Arquitectura hace constar que la **BR. JACQUELINE PASTORA ZELEDON ZELEDON**, Carnet No. 2009-32037, Turno Diurno, Plan de Estudios 2000, y de Conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad es **EGRESADA** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADA**, a solicitud de la interesada en la Ciudad de Managua, el día siete del mes de Abril del año dos mil catorce.-


Arq. Javier Parés Barberena
Secretario Académico
Facultad de Arquitectura



Cc.: Expediente.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CARTA DE EGRESADA

El Suscrito Secretario de la Facultad de Arquitectura hace constar que la **BR. REYNA ALEXANDRA ROMERO MORALES**, Carnet No. 2009-32054, Turno Diurno, Plan de Estudios 2000, y de Conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Vigente en la Universidad es **EGRESADA** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADA**, a solicitud de la interesada en la Ciudad de Managua, el día siete del mes de Abril del año dos mil catorce.-


Arq. Javier Parés Barberena
Secretario Académico
Facultad de Arquitectura



Cc.: Expediente.-



Managua, Lunes 26 de Mayo del 2014

Br. Jacqueline Pastora Zeledón Zeledón
Br. Reyna Alexandra Romero Morales
En sus manos.-

Estimados Bachilleres:

Por este medio les notifico que su tema monográfico titulado **"Anteproyecto Arquitectónico de Complejo de Apartamentos para estudiantes Universitarios con Enfoque Bioclimático, Sector UCA-UNI de Managua"**, ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor a la Arq. Ingrid Castillo Vanegas.

Conforme lo indicado en el Taller de Metodología de la Investigación la duración para la entrega y presentación del documento de monografía para optar al título de Arquitecto es de 6 meses. Este periodo inicia con la inscripción al Taller el 31 de Marzo del 2014, concluyendo con la presentación y defensa el día 10 de Octubre del 2014.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Cordialmente


Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura



Cc: Arq. Ingrid Castillo Vanegas.-Tutor
archivo



Managua, 28 de Noviembre del 2014.

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero

Decano de la Facultad de Arquitectura

Universidad Nacional de Ingeniería

Sus manos

Estimado Arquitecto:

Reciba un cordial saludo. En calidad de tutora de la Tesis, doy mi aprobación para defender el tema: **"Anteproyecto Arquitectónico de Complejo de Apartamentos para estudiantes universitarios con enfoque bioclimático, Sector UCA-UNI de Managua"**, realizada por las *Bachilleras Jacqueline Zeledón Zeledón y Reyna Romero Morales*.

Las bachilleras *Zeledón Zeledón y Romero Morales* realizan una propuesta de infraestructura para estudiantes universitarios que responde a la necesidad latente de proporcionar un edificio que sea accesible, seguro, confortable; y que les permita realizar sus actividades académicas en pro del desarrollo intelectual, cultural y social. Cabe señalar que la integración del edificio al entorno, su funcionabilidad, su geometría, su orientación, su adaptación a las condiciones climáticas características del lugar, responden a la eficiencia energética. Se aprovisiona de espacios interiores como exteriores con tratamiento para el esparcimiento, convivencia, recreación y descanso.

Es una respuesta arquitectónica que destaca la importancia de aprovechar las soluciones que nos brinda la arquitectura bio-climática fundamentada en la aplicación de herramientas de análisis climatológico por medio del uso de los software tales como (Las Tablas Mahoney, Ecotect Analysis y Climate Consultant) y la aplicación de estrategias pasivas y activas con la incorporación de elementos tales como: protección vegetal, techos verdes, elementos de protección solar como reguladores de la luz natural, aprovechamiento de vientos predominantes, ahorro energético con la implementación de paneles solares, luminarias exteriores LED y la reutilización de las aguas pluviales en las áreas verdes de los espacios públicos abiertos.

Felicitaciones a las Bachilleras Zeledón Zeledón y Romero Morales por ofrecer sus conocimientos en pro de mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios del Sector UCA-UNI. Luego de revisada y corregida, se le califica con EXCELENTE, otorgándosele la aprobación, para la defensa.

Sin más a que hacer referencia se despido de usted, deseándole éxito en sus labores.

Arq. Ingrid María Castillo Vanegas

Tutora y Docente de la Facultad de Arquitectura-UNI

C/archivo

RESUMEN.

En este documento investigativo para la propuesta de complejo de apartamentos para estudiantes universitarios, sector UCA-UNI-se procura responder a la necesidad presente de proporcionar un edificio que brinde las condiciones indispensables para ser accesible, seguro, confortable por su ubicación y diseño; y que a su vez permita realizar en pro a su crecimiento académico, intelectual, cultural y social, las actividades diarias de un estudiante activo.

Es de gran importancia señalar que este diseño de anteproyecto tiene una integración con la comunidad de la Colonia Militar Villa Tiscapa al crear áreas de recreación en el interior del complejo con acceso para los habitantes de la misma, los edificios Sol y Tierra A y B son funcionales en su configuración espacial, como en la formal y constructiva-estructural, esto por la distribución de los ambientes y el uso de sus materiales, tipo de estructura y cimentación para dichas edificaciones; la eficiencia energética de sus equipos , la orientación y geometría de los edificios para optimizar la ventilación cruzada según la dirección de los vientos predominantes en Managua, adaptación a las condiciones climáticas y características del entorno; todo esto con el propósito de abastecer de espacios interiores y exteriores con tratamiento que propician la convivencia, recreación y descanso de los usuarios.

ÍNDICE GENERAL.

CONTENIDO	PÁGINA
ASPECTOS GENERALES.	1
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	1
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. OBJETIVOS	3
4.1 OBJETIVO GENERAL	3
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	3
V. ESQUEMA METODOLÓGICO	4
VI. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.	5
I. MARCO TEÓRICO	5
1.1 MARCO DE REFERENCIA	5
1.1.1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE MANAGUA	5
1.1.1.1 LÍMITES	5
1.1.1.2 POBLACIÓN TOTAL	5
1.1.1.3 DENSIDAD POBLACIONAL	5
1.1.1.4 EXTENSIÓN	5
1.1.1.5 DIVISIÓN DISTRITAL	5
1.1.2. RESEÑA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO DE MANAGUA	5
1.1.2.1 CREACIÓN DE LOS DISTRITOS DEL MUNICIPIO	5
1.1.3. GENERALIDADES DEL DISTRITO I	6
1.1.3.1 LÍMITES	6
1.1.3.2 VIVIENDA	6
1.1.3.3 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	6
1.1.3.3.1 VIALIDAD	6
1.1.3.3.2 EDUCACIÓN	6

1.2 MARCO LEGAL	7
1.2.1 LEYES NACIONALES E INTERNACIONALES	7
1.2.1.1 DERECHO A LA VIVIENDA DIGNA	7
1.2.2 NORMAS	7
1.2.2.1 ÁREA DE VIVIENDA	7
1.2.2.2 MÓDULO BÁSICO DE UNA VIVIENDA	7
1.2.2.2.1 ÁREA PRIVADA	8
1.2.2.3 DIMENSIONES BÁSICAS DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	8
1.2.2.3.1 PUERTAS	8
1.2.2.3.2 DIMENSIONES MÍNIMAS DE VANOS Y PUERTAS	8
1.2.2.3.3 ESCALERAS	9
1.2.2.3.4 ESCALERAS ACONSEJABLES EN EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS	9
1.2.2.3.5 ASCENSORES PARA PERSONAS EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS (DIN15306)	9
1.2.2.3.6 ESCALERAS	9
1.2.2.3.7 UBICACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS	10
1.2.2.4 INFRAESTRUCTURA	10
1.2.2.5 AMBIENTES DE EDIFICIOS PARA ESTUDIANTES	11
1.2.2.5.1 ÁREA NECESARIA POR ESTUDIANTE	11
1.2.2.5.2 AMBIENTES GENERALES DE LA RESIDENCIA	11
1.2.2.5.3 DISEÑO DE COCINAS	11
1.2.2.5.4 DORMITORIOS	12
1.2.2.5.5 RELACIÓN DE LOS AMBIENTES DE UN APARTAMENTO	12
1.2.2.5.6 CUATRO FUNCIONES BASE QUE SE DESARROLLAN EN LAS RESIDENCIAS	12
1.2.2.5.7 ZONAS EN LAS QUE SE DIVIDE UN COMPLEJO HABITACIONAL	13
1.2.3 NORMATIVAS DE DISEÑO	13
1.2.3.1 ILUMINACIÓN NATURAL	13
1.2.3.1.1 VENTANAS	13
1.2.3.1.2 LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN EN ALEMANIA REGULAN LO SIGUIENTE	13



1.2.4	TIPOS DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS, SEGÚN SU FORMA	14	1.2.9.1.2	ARTÍCULO 18. DISTRIBUCIÓN DE CALOR Y FRÍO	19
1.2.5	NORMAS ESTRUCTURALES	14	1.2.9.2	CAPÍTULOS VI. GESTIÓN Y AHORRO DE AGUA EN LOS EDIFICIOS	19
1.2.5.1	SELECCIÓN DE LA ARMADURA	14	1.2.9.2.1	ARTÍCULO 31. AHORRO DE AGUA	19
1.2.5.1.1	ALTURA	14	1.2.9.2.2	ARTÍCULO 32. MECANISMOS DE AHORRO DE AGUA	19
1.2.5.1.2	ESPACIAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS COLUMNAS	14	1.2.9.2.3	ARTÍCULO 33. MEDIDAS DE AHORRO DE AGUA	19
1.2.5.2	ARMADURAS ESTRUCTURALES	15	1.2.9.3	NORMAS DE ACCESIBILIDAD	20
1.2.5.2.1	CONCRETO REFORZADO COLADO EN EL LUGAR	15	1.2.9.3.1	NORMAS PARA EDIFICIOS HABITACIONALES	20
1.2.5.2.2	ESPESOR DE LA LOSA	15	1.2.9.3.2	VIVIENDAS MULTIFAMILIARES	20
1.2.5.2.3	CONSIDERACIONES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS	15	1.3	MARCO CONCEPTUAL	22
1.2.5.2.4	CONSIDERACIONES SOBRE EL SONIDO	15	1.3.1	CONCEPTOS Y DEFINICIONES	22
1.2.5.2.5	CONFIGURACIÓN DE LAS COLUMNAS	15	1.3.1.1	ÁREA TOTAL DEL LOTE DE TERRENO DEL PROYECTO	22
1.2.5.3	ACERO ESTRUCTURAL	15	1.3.1.2	ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	22
1.2.5.3.1	CARGA SOBRE MAMPOSTERÍA	15	1.3.1.3	ÁREA DE VIVIENDA	22
1.2.5.3.2	ESTRUCTURA RÍGIDA DE CONCRETO	15	1.3.1.4	ÁREA DE VENTILACIÓN	22
1.2.5.4	CONSIDERACIONES PARA SISMOS	16	1.3.1.5	FACTOR DE OCUPACIÓN DEL SUELO (FOS)	22
1.2.6	AIRE ACONDICIONADO	16	1.3.1.6	FACTOR OCUPACIONAL TOTAL (FOT)	22
1.2.6.1	USO DE COMBUSTIBLE Y LA ENERGÍA	16	1.3.1.7	CONJUNTO HABITACIONAL	22
1.2.6.2	LOCALIZADOR DEL EQUIPO	16	1.3.1.7.1	INTEGRACIÓN URBANA	22
1.2.6.2.1	LOCALIZACIÓN: NIVEL INFERIOR	16	1.3.1.7.2	INTEGRACIÓN SOCIAL	22
1.2.6.3	CONSERVACIONES DE ENERGÍA EN EL LUGAR	17	1.3.1.7.3	INTEGRACIÓN ECOLÓGICA	22
1.2.6.3.1	VENTANAS	17	1.3.1.8	VIVIENDA:	22
1.2.6.3.2	ORIENTACIÓN	17	1.3.1.8.1	VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL	22
1.2.6.3.3	CONCRETOS LIGEROS	17	1.3.1.8.2	VIVIENDA PROGRESIVA	22
1.2.6.4	EQUIPO DE ENFRIAMIENTO	17	1.3.1.9	APARTAMENTO	22
1.2.6.5	VENTILACIÓN POR SUMINISTRO (AIRE DE RELLENO)	17	1.3.1.9.1	UNIDAD DE HABITACIÓN	22
1.2.6.6	REQUISITOS DE ESPACIO PARA VENTILACIÓN	17	1.3.1.9.2	PISO	22
1.2.6.7	COMPONENTES DEL DISEÑO ELÉCTRICOS	17	1.3.2	ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	23
1.2.7	DISPOSICIONES ELÉCTRICAS	18	1.3.2.1	QUÉ ES LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	23
1.2.8	NORMAS DE DISEÑO URBANO	18	1.3.3	OBJETIVOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	23
1.2.8.1	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	18	1.3.4	CRITERIOS GENERALES DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	24
1.2.8.2	ASPECTOS RESIDENCIALES	18	1.3.5	VENTAJAS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	24
1.2.8.2.1	REQUISITOS DE ORIENTACIÓN Y DE ESPACIO	18	1.3.6	REFERENCIA HISTÓRICA SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA (PIONEROS VÍCTOR OLGAY Y BARUCH GIVONI)	24
1.2.8.2.2	PLANEAMIENTO DE ARTERIAS	18	1.3.7	MÉTODOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO	25
1.2.9	NORMATIVA SOBRE EDIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA	19	1.3.7.1	METODOLOGÍA DE LOS HERMANOS OLGAY	25
1.2.9.1	CAPÍTULOS II. TRATAMIENTO DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	19	1.3.7.1.1	VÍCTOR OLGAY	25
1.2.9.1.1	ARTÍCULO 10. DISEÑO DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	19			



1.3.7.2 METODOLOGÍA DE BARUCH GIVONI	25
1.3.8 HERRAMIENTAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO	26
1.3.8.1 LAS TABLAS MAHONEY	26
1.3.8.2 ECOTECT ANALYSIS	27
1.3.8.3 CLIMATE CONSULTANT	27
1.3.9 CLIMA	28
1.3.9.1 GENERALIDADES DEL CLIMA	28
1.3.10 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	28
1.3.10.1 SINTESIS DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CLIMATICOS	29
1.3.10.2 SINTESIS DE LAS CONDICIONANTES CLIMATICAS	32
1.3.11 ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS	34
1.3.11.1 ASPECTOS QUE SE INCORPORAN EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	34
1.4 CONCLUSIONES PARCIALES	35

CAPITULO II: MODELOS ANÁLOGOS. 36

II. MODELOS ANÁLOGOS	36
2.1 MODELOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES	37
2.1.1 APARTAMENTO BIOCLIMÁTICO VERDE AGUACATAL	37
2.1.1.1 ANÁLISIS FORMAL	37
2.1.1.2 ANÁLISIS COMPOSITIVO	37
2.1.1.3 ANÁLISIS FUNCIONAL.	37
2.1.1.4 ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO	39
2.1.2 APARTAMENTO BIOCLIMÁTICO GAIA	39
2.1.2.1 ANÁLISIS DEL CONCEPTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	39
2.1.2.2 ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO	40
2.1.2.3 ANÁLISIS FORMAL	40
2.1.2.4 ANÁLISIS FUNCIONAL	40
2.1.2.5 ASPECTO BIOCLIMÁTICO	41
2.1.2.5.1 APLICACIÓN DE ECOTECNIA	41
2.2 MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES	41
2.2.1 RESIDENCIA UNIVERSITARIA ARLEN SIU	41

2.2.1.1 ANÁLISIS FUNCIONAL	41
2.2.1.2 ANÁLISIS COMPOSITIVO	42
2.2.1.3 ORGANIZACIÓN ESPACIAL	42
2.2.1.4 AMBIENTES DEL EDIFICIO	42
2.2.1.5 ANÁLISIS FUNCIONAL	43
2.2.1.6 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO – ESTRUCTURAL	43
2.2.2 RESIDENCIA UNIVERSITARIA UNI	43
2.2.2.1 MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN	44
2.2.2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	44
2.2.2.2 ANÁLISIS FORMAL	45
2.2.2.3 ANÁLISIS COMPOSITIVO	45
2.2.2.4 ANÁLISIS FUNCIONAL	47
2.2.2.5 ANÁLISIS ESTRUCTURAL-CONSTRUCTIVO	47
2.3 CONCLUSIONES PARCIALES	47

CAPITULO III: ESTUDIO DE SITIO. 52

III. ESTUDIO DE SITIO	52
3.1 FICHA TÉCNICA DEL DISTRITO I	52
3.2 ASPECTOS GENERALES DEL SITIO	52
3.2.1 UBICACIÓN	52
3.2.2 ÁREA Y FORMA DEL TERRENO-LÍMITES	53
3.2.3 USO DE SUELO	53
3.3 ASPECTOS FÍSICO-NATURALES	54
3.3.1 TOPOGRAFÍA	54
3.3.1.1 PENDIENTES	55
3.3.2 GEOLOGÍA	55
3.3.2.1 FALLAS GEOLÓGICAS	55
3.3.2.2 ESTRUCTURA DEL SUELO	55
3.3.3 HIDROLOGÍA	56
3.3.3.1 CUERPOS AGUAS SUPERFICIALES	56
3.3.3.2 CUERPOS DE AGUAS SUBTERRÁNEOS	56
3.3.4 CLIMA	56
3.3.4.1 CLIMA- TEMPERATURA-VENTILACIÓN-ASOLEAMIENTO	56



3.3.4.2 PRECIPITACIÓN	57	4.4	DIAGRAMA DE RELACIONES	70
3.3.5 PAISAJE	57	4.4.1	DIAGRAMA DE RELACIONES A NIVEL DE CONJUNTO	70
3.3.6 CONTAMINACIÓN	57	4.4.2	DIAGRAMA DE RELACIONES DE PRIMERA PLANTA	71
3.3.6.1 VISUAL-AUDITIVA-CALIDAD DEL AIRE	57	4.4.3	DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA SEGUNDA PLANTA	72
3.4 ANÁLISIS URBANO	58	4.4.4	DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA TERCERA PLANTA	73
3.4.1 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA	58	4.4.5	DIAGRAMA DE RELACIONES DE CUARTA Y QUINTA PLANTA	74
3.4.1.1 ENERGÍA ELÉCTRICA	58	4.4.6	DIAGRAMA DE RELACIONES DE SÓTANO EDIFICIO SOL Y TIERRA A	75
3.4.1.2 AGUA POTABLE	58	4.4.7	DIAGRAMA DE RELACIONES DE LOS APARTAMENTOS TIPO A, B Y C	76
3.4.1.3 TELECOMUNICACIONES	58	4.5	CONCEPTO GENERADOR	77
3.4.1.4 DRENAJE SANITARIO/PLUVIAL	59	4.5.1	CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA/VOLUMÉTRICA	77
3.4.1.5 RECOLECCIÓN DE BASURA	59	4.5.2	PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DEL CONCEPTO	78
3.4.2 SERVICIOS DE EQUIPAMIENTO	59	4.6	ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO	78
3.4.2.1 CALIDAD DE LA VIVIENDA EN LOS ALREDEDORES	59	4.6.1	ANÁLISIS FORMAL	78
3.4.2.2 EDUCACIÓN	60	4.6.1.1	CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN GENERAL DE CONJUNTO	78
3.4.2.3 SALUD	60	4.6.1.2	ZONIFICACIÓN EDIFICIO A Y B	79
3.4.2.4 ESTACIONES DE SERVICIOS	60	4.6.1.2.1	ELEMENTOS COMPOSITIVOS	79
3.4.2.5 COMERCIO	61	4.6.1.3	ZONIFICACIÓN DE LOS APARTAMENTOS	79
3.4.3 VIALIDAD Y TRANSPORTE	61	4.6.1.2.2	ANÁLISIS COMPOSITIVO ELEVACIONES EDIFICIO A	80
3.4.3.1 ACCESIBILIDAD	61	4.6.2	ASPECTO FUNCIONAL	82
3.4.3.2 JERARQUÍA VIAL	61	4.6.2.1	ANÁLISIS DEL CONJUNTO	82
3.4.3.3 ESTADO DE LAS VÍAS/SEÑALIZACIÓN VIAL	62	4.6.2.2	ANÁLISIS DEL EDIFICIO A Y B	82
3.4.3.4 TRANSPORTE	62	4.6.3	ASPECTO CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURAL	84
3.5 IMAGEN URBANA	63	4.6.3.1	SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO EN EXTERIORES	84
3.5.1 HITOS	63	4.6.3.2	SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO EN INTERIORES	87
3.5.2 NODOS	64	4.6.3.3	ÁREAS EXTERIORES	88
3.6 APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGO (SIGER)	64	4.6.3.4	SISTEMA ESTRUCTURAL	89
3.6.1 HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO	64	4.6.3.4.1	COMPONENTES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	89
3.7 CONCLUSIONES PARCIALES	64	4.6.4	ASPECTO BIOCLIMÁTICO	90
		4.6.4.1	SISTEMAS PASIVOS DE ENERGÍA SOLAR	90
CAPITULO IV: PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.	65	4.6.4.1.1	SISTEMAS DIRECTOS	90
IV. PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO	65	4.6.4.1.2	SISTEMAS INDIRECTOS	90
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	65	4.6.4.2	ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	91
4.2 FOS Y FOT	65	4.6.4.2.1	VENTAJAS DE LOS EQUIPOS DE CARGA EN EL EDIFICIO	91
4.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	66		VENTAJAS DEL PANEL SOLAR SHARP ND- R250A5 POLICRISTALINO	91
		4.6.4.2.2	CÁLCULO/CENTRO DE CARGA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	93
		4.6.4.2.3	CÁLCULO/CENTRO DE CARGA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B	93



VENTAJAS DEL ASCENSOR GEN2®	93
4.6.4.2.4 PLANTA DE ILUMINACIÓN	93
4.6.4.2.5 PATIO DE LUZ	93
4.6.4.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA	94
4.6.4.4 VENTILACIÓN	94
4.6.4.4.1 VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA	94
4.6.4.5 FUNDAMENTACIÓN DE EPS (ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SOLAR)	97
4.6.4.5.1 TÉCNICAS PARA EL SOMBREADO DE VENTANAS Y FACHADAS	97
4.6.4.5.2 APLICACIÓN DE ECOTECT ANALYSIS PARA EL ANÁLISIS DE INCIDENCIA SOLAR EN LOS EPS. CUADRO SÍNTESIS DE ANÁLISIS	98
4.6.4.6 APLICACIÓN DE LAS TABLAS MAHONEY	112
4.6.4.7 CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA DE LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA. APLICACIÓN DEL PROGRAMA CLIMATE CONSULTANT	113
4.6.4.7.1 ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS SEGÚN CLIMATE CONSULTANT 5.4	116
4.7 PERSPECTIVAS EXTERNAS	118
4.8 PERSPECTIVAS INTERNAS	123
4.9 ELEVACIONES DEL CONJUNTO	124
4.10 PLANOS DE ANTEPROYECTO	124
4.11 CONCLUSIONES	158
CONCLUSIONES GENERALES	158
RECOMENDACIONES GENERALES	158
BIBLIOGRAFÍA	159
ANEXOS	160

ÍNDICE DE IMÁGENES.

IMAGEN # 1. ESQUEMA METODOLÓGICO	4
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN # 2. LOCALIZACIÓN DEL DISTRITO I	6
FUENTE: CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO I MANAGUA-ALMA.	
IMAGEN # 3. PASÓ A DESNIVEL TISCAPA	6
FUENTE: CARACT. GRAL. D I MGUA.PDF.	
IMAGEN # 4. ROTONDA METROCENTRO	6
FUENTE: CARACT. GRAL. D I MGUA.PDF.	

IMAGEN # 5. UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA (UCA)	6
FUENTE: CARACT. GRAL. D I MGUA.PDF.	
IMAGEN # 6. ALTURA LIBRE DE VIVIENDA.	8
FUENTE: NTON 11 03-04.	
IMAGEN # 7. DOS PUERTAS SITUADAS ERRÓNEAMENTE Y DOS BIEN SITUADAS	8
FUENTE: NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO DE DESARROLLO HABITACIONALES.	
IMAGEN # 8. SENTIDO DE ABERTURA GENERALMENTE INCORRECTO, SENTIDO DE ABERTURA GENERALMENTE CORRECTO Y SEPARACIÓN MÍNIMA DE LA PARED	8
FUENTE: NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO DE DESARROLLO HABITACIONALES.	
IMAGEN # 9 Y 10. DIMENSIONES MÍNIMAS DE ANCHURA DE PASO ÚTIL	10
FUENTE: EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, ERNST NEUFERT VERSIÓN 14 EN ESPAÑOL. EDIT. GUSTAVO GILI, S.A. PÁG. 175.	
IMAGEN # 11 Y 12. TIPOS DE ESCALERA CON ANCHURA DE PASO 1M. DESNIVEL 2.75M. PELDAÑOS	10
FUENTE: EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, ERNST NEUFERT VERSIÓN 14 EN ESPAÑOL. EDIT. GUSTAVO GILI, S.A. PÁG. 176.	
IMAGEN # 13. ESCALERAS CON RELLENOS INTERMEDIOS OCUPAN UNA SUPERFICIE IGUAL A LA DE UNA ESCALERA RECTILÍNEA + UN RELLANO – UNA CONTRAHUELLA	10
FUENTE: EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, ERNST NEUFERT VERSIÓN 14 EN ESPAÑOL. EDIT. GUSTAVO GILI, S.A. PÁG. 176.	
IMAGEN # 14. PLANTA DE CAJA DE ASCENSOR	10
FUENTE: EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, ERNST NEUFERT VERSIÓN 14 EN ESPAÑOL. EDIT. GUSTAVO GILI, S.A. PÁG. 181.	
IMAGEN # 15 Y 16. PUERTAS DE ASCENSORES CON ABERTURA HACIA UN LADO Y HACIA DOS LADOS	10
FUENTE: EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, ERNST NEUFERT VERSIÓN 14 EN ESPAÑOL. EDIT. GUSTAVO GILI, S.A. PÁG. 181.	
IMAGEN # 17 y 18. DIMENSIONES MÍNIMAS DE ANCHO DE DESCANSOS	10
FUENTE: APARTAMENTOS/ CAP. 2 COMPONENTES DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO (JOHN MACSAI) PÁG. 61.	
IMAGEN # 19 Y 20. UBICACIÓN INCORRECTA DE PUERTAS Y VENTANAS	10
FUENTE: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN CAP. II: SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MTI. PÁG. 40.	
IMAGEN # 21 Y 22. UBICACIÓN ADECUADA DE PUERTAS Y VENTANAS	10
FUENTE: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN CAP. II SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. PÁG. 40.	
IMAGEN # 23 Y 24. DAÑOS POR COLUMNA CORTA. FUENTE: INETER	11
FUENTE: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN. CAP. I MTI, PÁG. 35.	



IMAGEN #25. SIMETRÍA EN ALTURA _____	11
FUENTE: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN. CAP. I MTI, PÁG. 35.	
IMAGEN # 26. COCINA CON MUEBLES A UN SOLO LADO _____	11
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.	
IMAGEN # 27 Y 28. DIMENSIONES DE CAMAS DE UNO, DOS Y TRES NIVELES _____	11
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.	
IMAGEN # 29. PANELES PARA DIRIGIR LA LUZ A DONDE NO LLEGA DE FORMA DIRECTA _____	13
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.	
IMAGEN # 30. TAMAÑO ADECUADO DE LAS VENTANAS _____	13
IMAGEN # 31. VISTAS AL EXTERIOR SEGÚN DIN, 5034. _____	13
IMAGEN # 32. POSICIÓN DE LAS VENTANAS CON RELACIÓN A LA ALTURA DE EDIFICIOS VECINOS _____	13
IMAGEN # 33. ALTURAS EN BALCONES CON BUENAS VISTAS, EN HABITACIONES CON VISTAS Y ALTURA NORMAL _____	14
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.	
IMAGEN # 34 Y 35. DIFERENCIAS ENTRE ESTRUCTURAS DE ACERO Y CONCRETO _____	14
IMAGEN # 36. DEFORMACIÓN EN LAS ESTRUCTURAS _____	15
FUENTE: APARTAMENTOS/ COMPONENTES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL /EUGENE P. HOLLAND.	
IMAGEN # 37. DIFERENTES ANCHOS Y ALTERNATIVAS DE CALLES _____	19
FUENTE: DISEÑO URBANO. ARQ. GONZALO YANES DÍAZ.	
IMAGEN # 38 y 39. BARRAS DE APOYO LATERALES EN APARATOS SANITARIOS. Y NIVEL DE LAVAMANOS EN CASO DE PERSONAS EN SILLA DE RUEDAS _____	20
IMAGEN # 40. NIVEL DE MUEBLES FIJO PARA USUARIOS EN SILLA DE RUEDA _____	21
IMAGEN #41, 42, 43 Y 44. TIPOS DE RAMPAS QUE FACILITAN LA CIRCULACIÓN DE LAS PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA _____	21
IMAGEN # 45. SEÑALIZACIONES (SÍMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD) EN EL PAVIMENTO _____	21
IMAGEN # 46. CROQUIS DE UNA VIVIENDA-ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA _____	23
FUENTE: HTTP://BLOG.DELTOROANTUNEZ.COM/2012/08/ARQUITECTURA-BIOCLIMATICA.HTML	
IMAGEN # 47. CAMPOS INTERRELACIONADOS DEL EQUILIBRIO CLIMÁTICO. (VÍCTOR OLGAY, 1963) _____	25
FUENTE: PRESENTACIÓN POWER POINT / CONFERENCIA METODOLOGÍAS DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO.	
IMAGEN # 48. CLIMOGRAMA DE B. GIVONI APLICADO AL CLIMA CÁLIDO HÚMEDO DE MANAGUA-NICARAGUA _____	26
FUENTE: SOFTWARE: CONSULTOR CLIMÁTICO.	

IMAGEN # 49. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE DATOS CLIMÁTICOS SEGÚN TABLA MAHONEY _____	26
FUENTE: HTTP://WWW.SLIDESHARE.NET/GABRIELMAYORGATELLEZ/ APLICACIN-DE-TABLAS-DE-MAHONEY.	
IMAGEN # 50. GRAFICACIÓN DE LA TRAYECTORIA SOLAR SEGÚN PROGRAMA ECOTECT ANALYSIS ____	27
FUENTE: HTTP://EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/AUTODESK_ECOTECT_ANALYSIS.	
IMAGEN # 51. GRAFICACIÓN DE LA ROSA DE LOS VIENTOS EN MANAGUA-NICARAGUA _____	27
FUENTE: PROGRAMA CLIMATE CONSULTANT 5.	
IMAGEN # 52. LOS DISTINTOS TIPOS DE CLIMA _____	28
FUENTE: HTTP://WWW.TARINGA.NET/POSTS/APUNTES-Y-MONOGRAFIAS/12229939/LOS-DISTINTOS-TIPOS-DE-CLIMAS.HTML	
IMAGEN #53. DIAGRAMA DE ASPECTOS QUE SE INCORPORAN LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA _____	34
IMAGEN # 54. FUENTES Y SUMIDEROS ENERGÉTICOS _____	34
IMAGEN #55 y 56. EDIFICIOS DE LA EXPO 92 DE SEVILLA PLANTEADOS COMO TEMPORALES Y DESMONTADOS AL TÉRMINO DE LA MISMA. A LA IZQUIERDA EL PABELLÓN DE JAPÓN DEL ARQUITECTO TADAO ANDO, A LA DERECHA EL PABELLÓN DE INGLATERRA _____	35
FUENTE: ESTRATEGIAS_BIOCLIMÁTICAS_EN_ARQUITECTUA. DIPLOMADO INTERNACIONAL: ACERCAMIENTO A CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS AMBIENTALES.PDF.	
IMAGEN # 57. UBICACIÓN DE APARTAMENTOS VERDE AGUACATAL _____	37
FUENTE: WWW.VERDEAGUACATAL.COM.	
IMAGEN # 58. PLANTA DE CONJUNTO _____	37
FUENTE: WWW.VERDEAGUACATAL.COM.	
IMAGEN # 60. REPRESENTACIÓN DE SUPERPOSICIÓN DE CUADROS _____	37
FUENTE: HTTP://WWW.X.EDU.	
IMAGEN# 61. REPRESENTACIÓN DE RITMO _____	37
FUENTE: HTTP://WWW.ARQHYS.COM/ARQUITECTURA/ARQUITECTURA-ORDENADORES.HTML.	
IMAGEN # 59. PERSPECTIVA DEL VOLUMEN DEL EDIFICIO _____	37
FUENTE: WWW.VERDEAGUACATAL.COM.	
IMAGEN # 62. PLANO DE CONJUNTO: ASOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN _____	38
IMAGEN # 63. VISTAS EXTERIORES DEL PLANO DE CONJUNTO _____	38
IMAGEN #64. PLANTA DE CIRCULACIÓN EN APARTAMENTOS DE 80.87M² _____	39
IMAGEN #65. PLANTA DE CIRCULACIÓN DE APARTAMENTOS DE 52.8M² _____	39
IMAGEN #66- ANÁLISIS DEL VOLUMEN NORESTE _____	40
FUENTE: HTTP://WWW.GENTEDECANAVERAL.COM/2012/02/UN-EDIFICIO-AMIGABLE-CON-EL-MEDIO-AMBIENTE/.	
IMAGEN # 67. PLANTA DE CIRCULACIÓN DEL EDIFICIO GAIA _____	40
IMAGEN #68. VISTA EN PLANTA/ FACHADA SUR _____	40
IMAGEN #69. PERSPECTIVA / FACHADA SURESTE _____	40

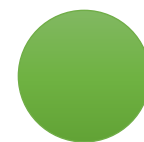


IMAGEN #70. APARTAMENTO #1 CIRCULACIÓN AXIAL	41	IMAGEN #103. RITMO SIMPLE/SECUENCIA DE DOS ELEMENTOS	45
IMAGEN #71. APARTAMENTO #2 CIRCULACIÓN LINEAL	41	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMAGEN #72. VISTA DE MURO EN FACHADA Y PLANTA BAJA DEL EDIFICIO GAIA	41	IMAGEN #104. ELEVACIÓN SUR/ANÁLISIS COMPOSITIVO	46
IMAGEN #73, 74 y 75. DE IZQUIERDA A DERECHA: PANELES SOLARES, TURBINA EÓLICA Y TERRAZA CON MÁS ÁREA VERDE QUE CONCRETO, DEL EDIFICIO GAIA	41	FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. UNI-RUSB.	
IMAGEN # 76. PLANO DE LOCALIZACIÓN DE RECINTO UNIVERSITARIO UNAN	41	IMAGEN #105. ELEVACIÓN ESTE/ANÁLISIS COMPOSITIVO	46
IMAGEN #77. ZONIFICACIÓN POR AMBIENTES/PRIMERA PLANTA	42	FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. UNI-RUSB.	
IMAGEN #78. PLANO DE ZONIFICACIÓN AMBIENTES/SEGUNDA PLANTA	42	IMAGEN #106. SALA DE USOS MÚLTIPLES	46
IMAGEN #79. DORMITORIO	42	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMAGEN #80. SALA DE TV	42	IMAGEN #107. DORMITORIO	46
IMAGEN #81. LOBBY, VISTA DESDE EL INTERIOR DEL RECINTO	42	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMÁGENES #82 Y 83. ACCESO A SALA ESTAR Y PASILLOS	42	IMAGEN #108. BAÑOS DE MUJERES	46
IMAGEN #84. ÁREA DE ESTUDIO	42	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMAGEN #85. ESCALERAS	42	IMAGEN #109. PASILLOS/DORMITORIOS (HOMBRES)	46
IMAGEN #86. ÁREA DE LAVANDERÍA Y TENEDERO	43	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMAGEN #87. SERVICIOS SANITARIO/ DUCHAS, LAVAMANOS E INODOROS	43	IMAGEN #110. PASILLO/DORMITORIOS (MUJERES)	46
IMAGEN #88. FACHADA NOROESTE, ACCESO PRINCIPAL	43	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMAGEN #89. ELEVACIÓN LATERAL (NORTE)	43	IMAGEN #111. ASOLEAMIENTO Y DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS EN PLANTA	47
IMAGEN#90. SALIDA DE EMERGENCIA	43	FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. UNI-RUSB.	
IMAGEN #91. ELEVACIÓN POSTERIOR SUR-ESTE	43	IMÁGENES # 112 Y 113. ANÁLISIS FORMAL/ VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL	47
IMAGEN #92. PERSPECTIVA SUR-ESTE	43	FUENTE: TOMA PROPIA.	
IMAGEN #93. ESTRUCTURA DE SERVICIOS SANITARIOS/ELEVACIÓN ESTRUCTURAL	43	IMAGEN # 114: MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN	52
IMAGEN #94. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LOS SERVICIOS SANITARIOS	43	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #95. PLANTA DE CIRCULACIÓN/PRIMERA PLANTA	44	IMAGEN# 115: LÍMITES DEL TERRENO	53
IMAGEN #96. ELEVACIÓN PRINCIPAL (NOR- OESTE)/ANÁLISIS COMPOSITIVO DE ACUERDO A LOS PRINCIPIOS ORDENADORES	44	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN GOOGLE EARTH.	
IMAGEN #97. ELEVACIÓN POSTERIOR (SUR- ESTE)/ANÁLISIS COMPOSITIVO	44	IMAGEN #116 y 117: ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO DEL SITIO EN CATEGORÍA RN-3 (IZQUIERDA), USO DE SUELO DEL SITIO EN CATEGORÍA EI-E MODIFICADA (DERECHA)	53
IMAGEN #98. UBICACIÓN DE LA RESIDENCIA ESTUDIANTIL EN EL CONJUNTO UNI	44	FUENTE: PLANO SÍNTESIS-ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO/ALMA.	
FUENTE: GOOGLE EARTH.		IMAGEN #118: CURVAS DE DESNIVEL NATURAL Y DIMENSIONES DEL SITIO	54
IMAGEN # 99. PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA RESIDENCIA ESTUDIANTIL	45	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: PLANO TOPOGRÁFICO MANAGUA/ALMA.	
FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. UNI-RUSB.		IMAGEN # 119: CURVAS DE DESNIVEL MODIFICADAS.	54
IMAGEN #100. VISTA DEL CONJUNTO VÍA SATÉLITE	45	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: PLANO TOPOGRÁFICO MANAGUA/ALMA.	
FUENTE: GOOGLE EARTH.		IMAGEN #120: CORTE DE LAS CURVAS DE DESNIVEL NATURAL DEL SITIO	54
IMAGEN #101. PLANTA ESQUEMÁTICA DE LA RESIDENCIA ESTUDIANTIL/ANÁLISIS COMPOSITIVO Y FORMAL	45	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. UNI-RUSB.		IMAGEN # 121: CORTE DE CURVAS DE DESNIVEL MODIFICADAS DEL SITIO ACTUALMENTE	54
IMAGEN #102. REPETICIÓN DE ELEMENTOS	45	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: TOMA PROPIA.		IMAGEN #122: TERRAZAS MODIFICADAS	54
		FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	



IMAGEN #123: PENDIENTE NATURAL EN LA ESQUINA NORESTE _____	54	IMAGEN #141. RED GENERAL DE AGUA POTABLE MANAGUA _____	58
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		FUENTE: MANAGUA-2004.DGN 16/03/2007 08:40:08 A.M. CARTOGRAFÍA DIGITAL.	
IMAGEN #124. PLANO DE UBICACIÓN DE LAS DIFERENTES VISTAS DEL TERRENO _____	55	IMAGEN #142. PLANO URBANIZACIONES, POZOS Y ASENTAMIENTO _____	58
FUENTE: VISTAS 1-8 TOMADA POR AUTORAS Y MAPA: GOOGLE EARTH.		FUENTE: ENACAL, PLANO DE URBANIZ. ASENTAM. Y POZOS. MANAGUA.	
IMAGEN #125: FALLAS GEOLÓGICAS EN EL SITIO _____	55	IMÁGENES #143 Y 144. HIDRANTE EN LA ESQUINA NOROESTE DEL TERRENO _____	58
FUENTE: MAPA DE FALLAS GEOLÓGICAS DE MANAGUA/INSTITUTO DE ESTUDIOS TERRITORIALES/DIRECCIÓN GENERAL DE GEOGRAFÍA/MANAGUA, EDICIÓN MAYO DEL 2002.		FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
IMAGEN #126. VISTA DEL TERRENO, SUPERFICIE DE SUELO FRANCO ARENOSO _____	55	IMAGEN #145: ANTENA DE CLARO, UBICADA SOBRE LA AVENIDA BOLÍVAR _____	58
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #146: ESTACIÓN DE LA RADIO YA _____	58
IMAGEN # 127: SUELO FRANCO ARENOSO _____	55	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #147 ANTENA DE TRANSMISIÓN DE LA RADIO YA _____	58
IMAGEN #128: LAGUNA DE TISCAPA _____	56	IMAGEN #148. PLANO DE RESTRICCIONES FÍSICO-NATURALES. MANAGUA _____	59
FUENTE: HTTP://DESCUBRENICARAGUA.BLOGSPOT.COM/P/ECO-TURISMO-DE-NICARAGUA.HTML		IMAGEN #149. DRENAJE PLUVIAL Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO _____	59
IMAGEN # 129: PLANO SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD DE MANTO ACUÍFERO _____	56	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: ALMA (Alcaldía de Managua).		IMAGEN#150. VISTA 1 DEL PLANO DE RESTRICCIONES FÍSICO-NATURALES _____	59
IMAGEN # 130: PLANO DE INCIDENCIA SOLAR Y DIRECCIÓN DE VIENTOS _____	56	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN GOOGLE EARTH.		IMAGEN #151 VISTA 2 DEL PLANO DE RESTRICCIONES FÍSICO-NATURALES _____	59
IMAGEN #131: PRECIPITACIÓN _____	57	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: LA PRENSA/CARLOS MALESPÍN.		IMAGEN #152. RED GENERAL DE AS MANAGUA _____	59
IMAGEN #132. VISTA NORESTE DEL TERRENO _____	57	FUENTE: ...\\MANAGUA-2004.DGN 16/03/2007 08:51:48 A.M. CARTOGRAFÍA DIGITAL. SIN ESCALA	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #153. RÓTULO COSTADO NORTE DEL TERRENO _____	59
IMAGEN #133. VISTA NOROESTE DEL TERRENO _____	57	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #154: VIVIENDA AL COSTADO NORESTE DEL TERRENO _____	59
IMAGEN #134. VISTA PAISAJÍSTICA SURESTE _____	57	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #155: FRENTE AL COSTADO NORTE DEL TERRENO _____	59
IMAGEN #135. VISTA PAISAJÍSTICA ESTE _____	57	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #156. VISTA DE VIVIENDAS EN EL COSTADO OESTE DEL TERRENO _____	59
IMAGEN #136. VISTA PAISAJÍSTICA OESTE _____	57	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #157: VIVIENDA COSTADO OESTE DEL TERRENO _____	59
IMAGEN #137: LÍNEAS DE TENDIDO ELÉCTRICO EN EL SITIO _____	58	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: PLANO SÍNTESIS 02 DE RESTRICCIONES FÍSICO NATURALES /ALMA		IMAGEN #158. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA/UNI-RUSB _____	60
IMAGEN #138: LÍNEAS PRIMARIAS DE DISTRIBUCIÓN, FRENTE AL SITIO _____	58	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #159. UNIVERSIDAD NACIONAL DE ING. /UNI-IES _____	60
IMAGEN #139: LÍNEA DE TRANSMISIÓN AL ESTE DEL SITIO, SOBRE LA AVENIDA UNIVERSITARIA _____	58	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #160. UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA/UCA _____	60
IMAGEN #140: LUMINARIA DENTRO DEL TERRENO _____	58	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #161. CCNN _____	60
		FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	



IMAGEN #162. ACADEMIA NICARAGÜENSE DE LA DANZA -----	60	IMAGEN #185. DIAGRAMA DE RELACIONES DE SEGUNDA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	72
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #163 VISTA AÉREA DEL HOSPITAL MILITAR MANAGUA -----	60	IMAGEN #186. DIAGRAMA DE RELACIONES DE TERCERA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	73
FUENTE: HTTP://MEGACONSTRUCCIONES.NET/?CONSTRUCCION=MANAGUA		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #164: GASOLINERA PETRONIC, AVENIDA BOLÍVAR -----	60	IMAGEN#187 DIAGRAMA DE RELACIONES DE CUARTA Y QUINTA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A _	74
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #165: GASOLINERA PUMA, ROTONDA RUBÉN DARÍO -----	60	IMAGEN #188. DIAGRAMA DE RELACIONES DE SÓTANO DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	75
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #166: GASOLINERA UNO, OESTE DE METROCENTRO -----	60	IMAGEN #189. DIAGRAMA DE RELACIONES DE LOS APARTAMENTOS TIPO A, B Y C DEL EDIFICIO SOL Y	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		TIERRA A-B _____	76
IMAGEN #167 SUPERMERCADO PALÍ, COSTADO OESTE DEL TERRENO -----	61	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #190: VOLUMETRÍA DEL CONCEPTO GENERADOR 1 EN SU FORMA PURA _____	77
IMAGEN #168 TIENDAS FRENTE A LA UCA, COSTADO SURESTE DEL TERRENO -----	61	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #191: VOLUMETRÍA DEL CONCEPTO GENERADOR 2 EN SU FORMA PURA _____	77
IMÁGENES #169,170 y 171 LIBRERÍAS, CIBER, CENTRO DE COPIAS Y PUESTOS INFORMALES -----	61	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #192: PRIMERA PROPUESTA _____	78
IMAGEN #172. PLAZA BOLÍVAR -----	61	FUENTE: ELABORADA PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #193: SEGUNDA PROPUESTA _____	78
IMAGEN #173 VISTA AÉREA DEL CONJUNTO DE METROCENTRO -----	61	FUENTE: ELABORADA PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #194: TERCERA PROPUESTA _____	78
IMAGEN #174 ENTRADA PEATONAL, VISTA DE VILLA TISCAPA -----	61	FUENTE: ELABORADA PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #195: CUARTA PROPUESTA _____	78
IMAGEN #175 ENTRADA PEATONAL, VISTA DESDE EL SECTOR LA PIÑATA -----	61	FUENTE: ELABORADA PROPIA.	
IMÁGENES #176 PLANO DE JERARQUÍA VIAL Y VISTAS DE LAS CALLES DEL SECTOR-----	62	IMAGEN #196: PROPUESTA FINAL, EDIFICIO A _____	78
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS (VISTAS), GOOGLE EARTH (PLANO BASE).		FUENTE: ELABORADA PROPIA.	
IMAGEN# 177: HITOS-----	63	IMAGEN #197: PROPUESTA FINAL, EDIFICIO B _____	78
IMAGEN # 179. ROTONDA RUBÉN DARÍO -----	64	FUENTE: ELABORADA PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #198: PLANO DE ZONIFICACIÓN DEL CONJUNTO _____	78
IMAGEN # 180. SEMÁFORO DE ENEL CENTRAL -----	64	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		IMAGEN #199: CORTE LONGITUDINAL DEL TERRENO CON PENDIENTE ORIGINAL Y PENDIENTE ACTUAL	
IMAGEN # 181. PARADA DE BUSES UCA -----	64	A UTILIZAR SEGÚN EL DISEÑO DEL ANTEPROYECTO _____	78
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN # 182. SEMÁFOROS UCA-----	64	IMAGEN #200: CENTRO LONGITUDINAL DEL TERRENO ACTUAL MODIFICADO. _____	79
FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.		FUENTE: GOOGEL EARTH.	
IMAGEN #183. DIAGRAMA DE RELACIONES A NIVEL DE CONJUNTO _____	65	IMAGEN #201: CENTRO TRANSVERSAL DEL TERRENO ACTUAL MODIFICADO. _____	79
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: GOOGLE EARTH.	
IMAGEN #184. DIAGRAMA DE RELACIONES DE PRIMERA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	71	IMAGEN #203: ZONIFICACIÓN DE LOS APARTAMENTOS _____	79
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	



IMAGEN #204: ZONIFICACIÓN DE APARTAMENTOS/ PLANTA TÍPICA _____	80	IMAGEN #224: RECUBRIMIENTO DE FASCIA CON SISTEMA DE PANEL MODULAR ACM _____	85
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: CATALOGO LUXALINE.PDF.	
IMAGEN #205: ELEVACIÓN FRONTAL PRINCIPAL OESTE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	80	IMAGEN #225 y 226: SISTEMA CORTASOL LINEAL SL-4 DE ÁNGULO FIJO _____	85
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: CORTASOL SL-4.PDF/CONSTRUMARKET.	
IMAGEN #206: ELEVACIÓN FRONTAL PRINCIPAL NOROESTE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B _____	80	IMAGEN #227: SISTEMA CORTASOL LINEAL SL-4 DE ÁNGULO FIJO _____	85
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: CORTASOL SL-4 ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #207: PERSPECTIVA DE LA FACHADA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	81	IMAGEN #228 Y 229: VENTANA ABATIBLE DE 1X1.5 CON VIDRIO FIJO DE 0.30M _____	86
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #208: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B _____	81	IMAGEN #230: TECHO CON SISTEMA MODULAR DE POLICARBONATO DE ALTA RESISTENCIA A LOS RAYOS UV _____	86
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #209: ANÁLISIS FUNCIONAL DEL CONJUNTO _____	82	IMAGEN # 231: SISTEMA DE LAMAS DE CRISTAL BRAKEL DE ALTA RESISTENCIA A LOS RAYOS UV _____	86
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		FUENTE: //WWW.BRAKELATMOS.COM/NL/ES/PRODUCT/26_SISTEMA-DE-LAMAS-DE-CRISTAL-BRAKEL .	
IMAGEN # 210: ACCESO SECUNDARIO EDIFICIO A _____	82	Y ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #232: PUERTA DOBLE HOJA ABATIBLE AMBOS LADOS _____	86
IMAGEN # 211: ACCESO SECUNDARIO EDIFICIO A _____	82	FUENTE: HTTP://PELLA.MX/PRODUCTO/PUERTA-BATIENTE-LINEA-DESIGNER-SERIES .	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #233 Y 234: DETALLE DE ESCALERA DE EMERGENCIA Y MATERIALES A UTILIZAR _____	86
IMAGEN #212: ESTACIONAMIENTO DE SERVICIO EDIFICIO A _____	82	FUENTE: HTTP://ES.MADE-IN-CHINA.COM/CO_HEREDITARYSTAIR/PRODUCT_OUTDOOR-INDOOR-STAINLESS-STEEL-BALUSTRADE-HANDRAILS-SJ-813-_EUYOHEIGG.HTML .	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #235: VIDRIO AISLANTE DE DOBLE ACRISTALAMIENTO _____	87
IMAGEN # 213: PARQUEO PARA MOTOCICLETAS Y BICICLETAS Y DEPÓSITO DE DESECHOS _____	82	FUENTE: VIDRE_AILLANT.PDF.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #236: PASAMANO DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE _____	87
IMAGEN # 214: PLANTA DE CIRCULACIÓN EDIFICIO A _____	83	FUENTE: TOMADA POR AUTORAS.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #237: FACHADA FRONTAL REVESTIDA CON SIMULACIÓN DE LADRILLO, ACM Y TUBOS DE ACERO INOXIDABLE _____	87
IMAGEN # 215: PLANTA DE CIRCULACIÓN EDIFICIO B _____	83	FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #238: SISTEMA CONSTRUCTIVO EMMEDUE DE PARED SIMPLE NORMAL _____	87
IMAGEN # 216: PLANTA DE CIRCULACIÓN PARA PERSONAS DISCAPACITADAS (EDIFICIO A) _____	83	FUENTE: MANUAL-TECNICO-EMMEDUE-M2-RFINAL.PDF.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #239: PELDAÑO DE EMMEDUE _____	87
IMAGEN # 217: PLANTA DE CIRCULACIÓN PARA DISCAPACITADAS (EDIFICIO B) _____	83	FUENTE: MANUAL-TECNICO-EMMEDUE-M2-RFINAL.PDF.	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #240: ASCENSOR OTIS GEN2-COMFORT _____	88
IMAGEN # 218: DIAGRAMA DE CIRCULACIÓN EN APARTAMENTOS. _____	84	FUENTE: HTTP://WWW.OTIS.COM/SITE/ES-ESL/PAGES/ASCENSORES-OTIS-GEN2-COMFORT.ASPX .	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.		IMAGEN #241: ASCENSOR ROBUSTO DE CONTRAPESOS _____	88
IMAGEN # 219: DIAGRAMA DE CIRCULACIÓN EN EL EXTERIOR DE LOS APARTAMENTOS _____	84	FUENTE: HTTP://NORTESULEQUIPAMENTOS.COM.BR/PRODUTOS.PHP?CATALOGO=DETALHAR_PRODUTO&IDPRODUTO=32&CATEGORIA=9&NOMEPROD=ELEVADORES_DE_CARGA&TIPOMIDIAPRODUTO=IMAGEM .	
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.			
IMAGEN #220: SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PANEL EMMEDUE. _____	84		
FUENTE: MANUAL-TECNICO-EMMEDUE-M2-RFINAL.PDF.			
IMAGEN #221: ENCHAPE DE LADRILLO DE BARRO COCIDO _____	84		
FUENTE: HTTP://MELENDEZLADRILLOS.BLOGSPOT.COM/			
IMAGEN #222 Y 223: SISTEMA DE PANEL MODULAR ACM JUNTA A TOPE _____	85		
FUENTE: CATALOGO LUXALINE.PDF/CONSTRUMARKET.			



IMAGEN #242: BARANDILLA DE INTERIOR AL AIRE LIBRE	88
FUENTE: HTTP://ES.MADE-IN-CHINA.COM/CO_DOORWARE7777/PRODUCT_INDOOR-OUTDOOR-STAINLESS-STEEL-ROB-BAR-HANDRAIL-BALUSTRADE-YK-9110-_HNNHRRHIG.HTML .	
IMAGEN #243: PUERTA DE 1X2.10M ABATIBLE SÓLIDA	88
IMAGEN #244: PUERTA DE 0.90X2.10M ABATIBLE HACIA EL INTERIOR	88
FUENTE: HTTP://WWW.PROCESADORADEMADERAS.CO/2013/03/PUERTAS.HTML	
IMAGEN #245: PERSPECTIVA EXTERNA DEL CONJUNTO Y KIOSCO	88
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #246: PLAZA Y BANCAS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	88
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #247: PLAZOLETAS, GRADERÍAS Y CANCHA DE USO MÚLTIPLE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	89
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #248: PARQUEO Y DEPÓSITO DE BASURA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	89
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #249: FUENTE DEL ACCESO PRINCIPAL AL EDIFICIO SOL Y TIERRA	89
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #250: PLANTA ESQUEMÁTICA DE FUNDACIONES DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA	89
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #251: Y 252 MARCO RESISTENTE A MOMENTO	90
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #253: MARCO RESISTENTE A MOMENTO	90
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #254: DESCRIPCIÓN DEL PANEL SOLAR	91
FUENTE: WWW.SFE-SOLAR.COM/PANELES-SOLARES-FOTOVOLTAICO/RANKING-COMPARATIVO-PANELES .	
IMAGEN #255: INCLINACIÓN DE LOS PANELES SOLARES	92
FUENTE: WWW.SFE-SOLAR.COM/PANELES-SOLARES-FOTOVOLTAICO/RANKING-COMPARATIVO-PANELES .	
IMAGEN #256: PLANO DE TECHO DEL EDIFICIO A CON PANELES SOLARES	92
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #257: MOTOR DE ASCENSOR GEN2 CON CINTAS PLANAS	92
FUENTE: HTTP://WWW.OTIS.COM/SITE/ES-ESL/PAGES/ASCENSORES-OTIS-GEN2-COMFORT.ASPX .	
IMAGEN #258: ASCENSOR OTIS GEN2-COMFORT	93
FUENTE: HTTP://WWW.OTIS.COM/SITE/ES-ESL/PAGES/ASCENSORES-OTIS-GEN2-COMFORT.ASPX .	
IMAGEN #259: PLANTA DE ILUMINACIÓN DE LOS EDIFICIO SOL Y TIERRA A Y B	93
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	

IMAGEN #260: PATIO DE LUZ EN EL CENTRO DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	94
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #261: RECICLAJE DE AGUAS GRISES	94
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ARQZINE.COM/MAG/SUSTENTABLE/REUTILIZAR-AGUA-UN-MEDIO-QUE-TODOS-PODEMOS-LOGRAR-EN-CASA/ .	
IMAGEN #262: TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES	95
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A ARQZINE.COM/MAG/SUSTENTABLE/REUTILIZAR-AGUA-UN-MEDIO-QUE-TODOS-PODEMOS-LOGRAR-EN-CASA .	
IMAGEN #263: PERMEABILIDAD DE LOS DIFERENTES TIPOS DE VENTANAS	95
FUENTE: CONFERENCIA CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS.PDF/ARQ. EDUARDO MAYORGA N. PÁG. 56.	
IMAGEN #264: PLANTA TÍPICA DE VENTILACIÓN DEL VOLUMEN/PABELLÓN 1-APARTAMENTO A, B Y C DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	96
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #265: PLANTA TÍPICA DE VENTILACIÓN DEL VOLUMEN/PABELLÓN 3-APARTAMENTO A, B Y C DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	96
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #266: PLANTA TÍPICA DE VENTILACIÓN DEL VOLUMEN/PABELLÓN 2- APARTAMENTO A, B Y C DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	96
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #267: PLANTA TÍPICA DE VENTILACIÓN DEL VOLUMEN/PABELLÓN 4-APARTAMENTO A, B Y C DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	96
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #268: PLANTA TÍPICA DE VENTILACIÓN DEL VOLUMEN 5 DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A	97
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #269: SECCIÓN DE APARTAMENTO B-JUSTIFICACIÓN DE VENTILADOR DE TECHO	97
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #270: SECCIÓN DE APARTAMENTO A Y C- TRAYECTORIA DEL VIENTO (VENTILACIÓN CRUZADA)	97
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #271: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SOLAR EN VENTANA DE APARTAMENTO C	97
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #272: TÉCNICAS PARA EL SOMBREADO DE VENTANAS Y FACHADAS	97
FUENTE: CONFERENCIA CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS.PDF/ARQ. EDUARDO MAYORGA N.	
IMAGEN #273: TEMPERATURA ANUAL DE MANAGUA	114
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	



IMAGEN #274: HUMEDAD RELATIVA ANUAL DE MANAGUA _____	114
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #275: HUMEDAD RELATIVA ANUAL DE MANAGUA _____	114
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #276: VIENTOS PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA _____	115
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #277: VELOCIDAD DEL VIENTO MUNICIPIO DE MANAGUA _____	115
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #278: RADIACIÓN SOLAR EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA _____	115
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #279: ILUMINACIÓN NATURAL EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA _____	115
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #280: CARTA PSICOMÉTRICA DE GIVONI PARA EL MUNICIPIO DE MANAGUA _____	116
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DEL AEROPUERTO AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #281: TIPOS DE PROTECTORES SOLARES _____	116
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #282: UBICACIÓN DE ARBUSTOS _____	116
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #283: PROTECCIÓN CON ÁRBOLES EN SUPERFICIES DE VIDRIO DE FACHADA OESTE _____	117
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #284: ORIENTACIÓN NORTE EN VENTANAS _____	117
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #285: USO DE VENTILADORES DE TECHO PARA DÍAS CALUROSOS Y NO HAY UNA BUENA VENTILACIÓN CRUZADA DIRECTA _____	117
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	

IMAGEN #286: VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA EN ESPACIOS INTERNOS _____	117
FUENTE: CLIMATE CONSULTANT 5.4 CON BASE EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA AUGUSTO C. SANDINO.	
IMAGEN #287: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/1 _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #288: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/2 _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #289: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/3 _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #290: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/4 _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #291: PERSPECTIVA DEL COSTADO NORESTE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #292: PERSPECTIVA DE SENDEROS HACIA LA ENTRADA PRINCIPAL AL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #293: PERSPECTIVA DE TECHO VERDE CON PANELES SOLARES DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #294: PERSPECTIVA DE TECHO VERDE CON PANELES SOLARES DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B. _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #295: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/1 _____	118
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #296: PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/2 _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #297: PERSPECTIVA VISTA DESDE LA ENTRADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B HACIA EL A _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #298: PERSPECTIVA DEL COSTADO NORESTE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #299: PERSPECTIVA DEL COSTADO SUR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #300: PERSPECTIVA VISTA DESDE LA ENTRADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B HACIA LA PLAZA Y EL A _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #301: PERSPECTIVA EXTERNA DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/1 _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	

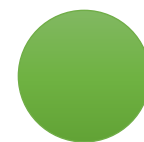


IMAGEN #302: PERSPECTIVA EXTERNA DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/2 _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #303: PERSPECTIVA EXTERNA DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/3 _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #304: PERSPECTIVA EXTERNA DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B _____	119
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #305: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA ENTRADA PRINCIPAL DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #306: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA ENTRADA SECUNDARIA 1 COSTADO OESTE DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #307: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA ENTRADA SECUNDARIA 2 COSTADO OESTE DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #308: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA ENTRADA SECUNDARIA COSTADO NORTE DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA _____	120
IMAGEN #309: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA ENTRADA PRINCIPAL DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #310: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CANCHA DE USO MÚLTIPLE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/1 _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #311: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CANCHA DE USO MÚLTIPLE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/2. _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #312: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CANCHA DE USO MÚLTIPLE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/3. _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #313: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CANCHA DE USO MÚLTIPLE DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/1. _____	120
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #314: PERSPECTIVA EXTERNA DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/1. _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #315: PERSPECTIVA EXTERNA DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/2 _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	

IMAGEN #316: PERSPECTIVA EXTERNA DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/3 _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #317: PERSPECTIVA DE ESTACIONAMIENTO VEHICULAR-MOTO Y BICICLETAS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #318: PERSPECTIVA EXTERNA DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/1 _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #319: PERSPECTIVA EXTERNA DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B/2 _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #320: PERSPECTIVA EXTERNA DESDE LA ENTRADA PRINCIPAL DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #321: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CALZADA PRINCIPAL DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #322: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CALZADA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/1. _____	121
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #323: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CALZADA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/2. _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	
IMAGEN #324: PERSPECTIVA EXTERNA DE LA CALZADA DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A/3 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #325: PERSPECTIVA EXTERNA DE KIOSCOS DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/1 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #326: PERSPECTIVA EXTERNA DE KIOSCOS DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/2 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #327: PERSPECTIVA EXTERNA DE KIOSCOS DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/3 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #328: PERSPECTIVA EXTERNA DE ÁREA VERDE DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/1 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #329: PERSPECTIVA EXTERNA DE ÁREA VERDE DEL CONJUNTO DESDE EL BALCÓN DEL E. SOL Y TIERRA A/2. _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #330: PERSPECTIVA EXTERNA DE PLAZOLETA DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/1 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
IMAGEN #331: PERSPECTIVA EXTERNA DE PLAZOLETA DEL CONJUNTO SOL Y TIERRA/2 _____	122
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	



IMAGEN #332: PERSPECTIVA INTERNA DEL CIBER /TERCERA PLANTA DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #333: PERSPECTIVA INTERNA DEL GIMNASIO/SEGUNDA PLANTA DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #334: PERSPECTIVA INTERNA DEL LOBBY/PRIMERA PLANTA DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #335: PERSPECTIVA INTERNA DE 1 HABITACIÓN/APARTAMENTOS A DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #336: PERSPECTIVA INTERNA DE COCINA/APARTAMENTOS A DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #337: PERSPECTIVA INTERNA DE BAÑOS/APARTAMENTOS A DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #338: PERSPECTIVA INTERNA DE HABITACIÓN/APARTAMENTOS A DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #339: PERSPECTIVA INTERNA DE COCINA-SALA-BAÑO/APARTAMENTOS A DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #340: PERSPECTIVA INTERNA DE APARTAMENTOS TIPO A Y B DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B 123
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #341: PLANTA EN PERSPECTIVA DE APARTAMENTOS TIPO A, B DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 124
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #342: PLANTA DE PABELLÓN 1 y 4 EN PERSPECTIVA DE APARTAMENTOS TIPO A, B Y C DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B 124
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

IMAGEN #343: ELEVACIÓN DEL COSTADO OESTE DEL COMPLEJO SOL Y TIERRA 124
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA # 1. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA/ **FUENTE:** ELABORACIÓN PROPIA 4

TABLA # 2. TIPOLOGÍA HABITACIONAL DEL DISTRITO I 6

TABLA # 3 DERECHO A LA VIVIENDA DIGNA 7
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN REPÚBLICA DE NICARAGUA, ASAMBLEA NACIONAL, LEY NO. 677.

TABLA # 4 ANCHURA DE PASO LIBRE MÍNIMA, EN LOS EDIFICIOS DE VIVIENDA 8
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO DE DESARROLLO HABITACIONALES.

TABLA # 5 DIMENSIONES MÍNIMAS DE VANOS Y PUERTAS 8
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: NORMAS DE DIMENSIONAMIENTO DE DESARROLLO HABITACIONALES.

TABLA # 6 ÁREA NECESARIA POR ESTUDIANTE 1 11
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.

TABLA # 7 ÁREA NECESARIA POR ESTUDIANTE 2 11
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA.

TABLA # 8 TIPOS DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS 14
FUENTE: NEUFERT ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, PÁG. 242.

TABLA # 9 USO DE COMBUSTIBLE Y LA ENERGÍA 16
FUENTE: APARTAMENTOS/COMPONENTES DEL DISEÑO- CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO: HARRY S. NACHMAN, PÁG. 135-136.

TABLA # 10 LEY DE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDADES 21
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN [HTTP://LEGISLACION.ASAMBLEA.GOB.NI/](http://legislacion.asamblea.gob.ni/) LA GACETA – DIARIO OFICIAL /01-08-11.

TABLA #11. TIPOS DE CLIMAS.-TOMADA DEL LIBRO INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA 28
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA #12. SÍNTESIS DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CLIMÁTICOS Y SU INFLUENCIA EN LA ARQUITECTURA. 29
FUENTE: INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA-EL CLIMA Y LA ARQUITECTURA.PDF (PÁG. 17-19-22)

TABLA # 13. SÍNTESIS DE LAS CONDICIONANTES CLIMÁTICAS 32
FUENTE: INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA-EL CLIMA Y LA ARQUITECTURA.PDF (PAG. 14-16).



TABLA # 14. FICHA TÉCNICA DE APARTAMENTOS VERDE AGUACATAL -----	37
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 15. FICHA TÉCNICA DE APARTAMENTOS GAIA -----	39
FUENTE: HTTP://WWW.GENTEDCANAVERAL.COM/2012/02/UN-EDIFICIO-AMIGABLE-CON-EL-MEDIO-AMBIENTE .	
TABLA #16 FICHA TÉCNICA DE RESIDENCIA UNIVERSITARIA ARLEN SIU-----	41
FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.	
TABLA # 17. ÁREAS Y AMBIENTES DEL RECINTO UNIVERSITARIO UNAN MANAGUA -----	41
FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA (UNAN-MANAGUA).	
TABLA #18. FICHA TÉCNICA DE RESIDENCIA ESTUDIANTIL, UNI-RUSB -----	44
FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA (UNI-RUSB).	
TABLA #19. TABLA SÍNTESIS DE MODELOS ANÁLOGOS VERDE AGUACATAL -----	48
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 20 TABLA SÍNTESIS DE MODELOS ANÁLOGOS APARTAMENTO BIOCLIMÁTICO GAIA -----	49
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 21 TABLA SÍNTESIS DE DE MODELOS ANÁLOGOS RESIDENCIA UNIVERSITARIA ARLEN SIU _	50
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 22 TABLA SÍNTESIS DE DE MODELOS ANÁLOGOS RESIDENCIA UNIVERSITARIA UNI-RUSB__	51
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 23 GENERALIDADES DEL DISTRITO I, FICHA TÉCNICA-----	52
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DISTRITO I. / ALMA (ALCALDÍA DE MANAGUA).	
TABLA #24: USOS DEL SUELO Y DE RIESGOS SÍSMICOS POR FALLAS GEOLÓGICAS -----	53
FUENTE: REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO/DIRECCIÓN DE URBANISMO/ALMA.	
TABLA #25: OCUPACIÓN Y SUB DIVISIÓN DEL SUELO -----	54
FUENTE: REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO/DIRECCIÓN DE URBANISMO/ALMA	
TABLA # 26: NORMA DE RESTRICCIONES POR PENDIENTES -----	54
FUENTE: REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO/DIRECCIÓN DE URBANISMO/ALMA.	
TABLA # 27: MATRIZ DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL -----	56
FUENTE: DIRECCIÓN DE URBANISMO ALMA.	
TABLA # 28: MATRIZ DE ZONIFICACIÓN (LÍNEAS DE TRASMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA) -----	56
FUENTE: DIRECCIÓN DE URBANISMO ALMA.	
TABLA # 29: CONTAMINACIÓN VISUAL, AUDITIVA, CALIDAD DEL AIRE -----	57
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	

TABLA #30: MATRIZ DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL. PRESERVACIÓN DE ACUÍFEROS DE AGUA SUBTERRÁNEA -----	58
FUENTE: REGLAMENTO DE ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO/DIRECCIÓN DE URBANISMO/ALMA.	
TABLA # 31: UNIDADES DE TRANSPORTE PARA LLEGAR AL SITIO.-----	62
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 32: EVALUACIÓN DE RIESGO DEL SITIO. APLICANDO EL SIGER.-----	64
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #33. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE PRIMERA A QUINTA PLANTA DEL EDIFICIO SOL Y TERRA A -----	69
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 34. CON SEPTO GENERADOR DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A -----	77
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #35: CANTIDADES DE APARTAMENTOS POR PLANTA Y POR EDIFICIO (A) -----	79
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #36: CANTIDADES DE APARTAMENTOS POR PLANTA Y POR EDIFICIO (B) -----	80
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #37: SIGNIFICADO DE LOS COLORES EN LA FACHADAS DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B _	81
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #38: ESPECIFICACIONES DE LOS PANELES SOLARES SHARP ND-R250A5 POLICRISTALINOS__	92
FUENTE: HTTP://WWW.SFE-SOLAR.COM/PANELES-SOLARES-FOTOVOLTAICOS/SHARP/ND-R250A5 .	
TABLA #39: CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS EN LOS APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A -----	92
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA # 40: TOTAL DE LUMINARIAS EN LOS APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A -----	92
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #41: CENSO DE CARGA PARA ILUMINACIÓN TOTAL DE APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A -----	92
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #42 CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS POR APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B _	92
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #43 TOTAL DE LUMINARIAS EN APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B -----	92
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	
TABLA #44: CENSO DE CARGA PARA ILUMINACIÓN TOTAL DE APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B -----	93
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	



TABLA #45: CENSO DE CARGA PARA ILUMINACIÓN TOTAL DE APARTAMENTOS DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 93

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

TABLA #46: INCIDENCIA SOLAR EN LOS EPS DE LOS EDIFICIOS SOL Y TIERRA A Y B. 111

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN ECOTECT ANALYSIS.

TABLA #47: TEMPERATURA DEL AIRE EN MANAGUA. 112

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN DATOS DE INETER (INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIO TERRITORIAL).

TABLA #48 DATOS DE HUMEDAD Y PLUVIOSIDAD Y VIENTO EN MANAGUA. 112

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN DATOS DE INETER (INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIO TERRITORIAL).

TABLA #49: DIAGNOSIS DE RIGOR TÉRMICO EN MANAGUA 112

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN DATOS DE INETER (INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIO TERRITORIAL).

TABLA #50: INDICADORES DE DISEÑO PARA MANAGUA 113

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN DATOS DE INETER (INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIO TERRITORIAL).

TABLA #51 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO EN MANAGUA 113

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN DATOS DE INETER (INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIO TERRITORIAL).

PLANO #15. PLANTA DE TECHO EDIFICIO A 139

PLANO #16ELEVACIÓN OESTE EDIFICIO A 140

PLANO #17. ELEVACIÓN ESTE EDIFICIO A 141

PLANO #18. ELEVACIÓN NORTE EDIFICIO A 142

PLANO #19. ELEVACIÓN SUR EDIFICIO A 143

PLANO #20. CORTE TRANSVERSAVAL EDIFICIO A 144

PLANO #21. CORTE LONGITUDINAL EDIFICIO A 145

PLANO #22. PRIMERA PLANTA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO B 146

PLANO #23. SEGUNDA PLANTA ARQUITECTÓNICA 147

PLANO #24. TERCERA PLANTA ARQUITECTÓNICA 148

PLANO #25. CUARTA PLANTA ARQUITECTÓNICA 149

PLANO #26. QUINTA PLANTA ARQUITECTÓNICA 150

PLANO #27. PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL PABELLÓN 1y4, 2y3 151

PLANO #28. PLANTA DE TECHO EDIFICIO B 152

PLANO #29. ELEVACIÓN OESTE EDIFICIO B 153

PLANO #30. ELEVACIÓN ESTE EDIFICIO B 154

PLANO #31. ELEVACIÓN NORTE EDIFICIO B 155

PLANO #32. ELEVACIÓN SUR EDIFICIO B 156

PLANO #33. PLANTA DE ILUMINACIÓN EDIFICIO A Y EDIFICIO B 157

ÍNDICE DE PLANOS. .

PLANO # 1. MACRO-MICRO LOCALIZACIÓN 125

PLANO #2.PLANO DE CONJUNTO 126

PLANO # 3.PRIMERA PLANTA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO A 127

PLANO # 4.CENTRO DE LA PRIMERA PLANTA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO A 128

PLANO #5.SEGUNDA PLANTA ARQUITECTÓNICA 129

PLANO # 6.CENTRO DE LA SEGUNDA PLANTA ARQUITECTÓNICA 130

PLANO # 7.TERCERA PLANTA ARQUITECTÓNICA 131

PLANO # 8.CENTRO DE LA TERCERA PLANTA ARQUITECTÓNICA 132

PLANO # 9.CUARTA PLANTA ARQUITECTÓNICA 133

PLANO # 10.CENTRO DE LA CUARTA PLANTA ARQUITECTÓNICA 134

PLANO # 11.QUINTA PLANTA ARQUITECTÓNICA 135

PLANO # 12.CENTRO DE LA QUINTA PLANTA ARQUITECTÓNICA 136

PLANO # 13. PLANTA ARQUITECTÓNICA -SÓTANO 137

PLANO # 14. PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL PABELLÓN 1y4, 2y3 138





ASPECTOS GENERALES.



ASPECTOS GENERALES.

I. INTRODUCCIÓN.

La inversión de proyectos de construcción de Apartamentos para estudiantes Universitarios, es un punto que no ha sido suficientemente explotado ni desarrollado por el sector privado y/o público. Los estudiantes universitarios que se desplazan en el departamento de Managua en busca de un nivel académico adecuado y competitivo, se encuentran con una oferta del mercado muy reducida de hospedajes y residencias que cumplan las mínimas condiciones arquitectónicas y económicas.

El sector del distrito I de Managua ubicado en las cercanías de La Piñata, se localizan los Centros Universitarios UCA-UNI-UNAN, marcándola como una de las áreas urbanas con mayor población estudiantil universitaria, con 12,235 matrículas a nivel de grado en el periodo 2012¹; por lo tanto, la mayor demanda de servicios de Apartamentos y hospedajes por parte del mercado estudiantil, carece de estructuras aptas para el desarrollo de las actividades de la comunidad estudiantil.

Existen en el sector un sinnúmero de viviendas de familia que alquilan habitaciones dentro de las mismas con entradas independiente, con condiciones espaciales y precios para estudiantes de las diferentes universidades, así como para trabajadores de empresas privadas y del gobierno provenientes de otros departamentos del país, pero cabe mencionar que no brindan las condiciones, ni confort necesario para cada una de las actividades que se desarrollan en la misma, tales como la falta de acústica y buena iluminación natural, inseguridad, alto costo, calidad de servicio, el mal diseño e infraestructura, entre otras.

Al no contar con complejos de apartamentos estudiantiles aptos para el desarrollo de los mismos que den respuesta a dicha demanda, genera un desorden del medio por falta de una planificación estratégica en el entorno urbano aledaño a las universidades, un bajo rendimiento académico por parte de los estudiantes, se irrumpe el uso de suelo, entre otros factores.

Con la propuesta del **Anteproyecto Arquitectónico de Complejo de Apartamentos para estudiantes Universitarios con enfoque bioclimático, sector UCA-UNI de Managua** se pretende garantizar una respuesta eficiente a las necesidades de la comunidad estudiantil utilizando las fortalezas y potencialidades del sector. También se debe proporcionar la identidad a través de una expresión formal que genere estructuras espaciales diversas, que permitan ofrecer alternativas funcionales a los grupos de estudiantes que residan en el inmueble. A la vez se ha de reducir el número de inconvenientes que surgen a diario para los estudiantes; como lo es el costo de alquiler y de transporte, la ubicación, el factor tiempo, la falta de confort e inseguridad, entre otros.

Fuente:

1. Consejo Nacional de Universidades (CNU).

BR. ROMERO M. R.
BR. ZELEDÓN Z. J.



II. ANTECEDENTES.

Una de las residencia para estudiantes más reconocidas en el mundo es la colina de los chopos, ubicada en Madrid España, desde su creación en 1910 hasta 1936. En ella vivieron o fueron visitantes asiduos españoles tan universales como Federico García Lorca. Fue también un centro de recepción y elaboración de las tendencias vanguardistas que se estaban produciendo sincrónicamente en diferentes partes del mundo, entre las personalidades que acudieron a sus salones figuran Albert Einstein.

En Managua Nicaragua, los Primeros edificios en altura dedicados a viviendas (apartamentos) previos al terremoto de 1972, fueron los ubicados en la cercanía de la fuerza naval, muy conocidos en la actualidad como los escombros de Managua, los cuales estuvieron funcionando como viviendas, para familias de bajos recursos, aun en sus peores condiciones. Estos fueron demolidos recientemente después de sufrir el pasado terremoto del 10 de abril del presente año.

Eran tres, estos fueron los pioneros en apartamentos y símbolos de progreso con orgullo capitalino en la segunda mitad del siglo pasado.

El primero en ser levantado, inclusive en el país, fue el Neret, inaugurado en 1954, obedeció a la inquietud empresarial de Enrique Neret, el cual fue habitado por un tiempo por el Dr. Roberto Incer Barquero. Se describe como una pequeña morada de no mayor a 200m², después de subir dos pisos por escalera situada en el centro del inmueble, se llegaba a un inmenso lobby con acceso a una puerta de entrada. Un gran salón comedor recibía. Tres amplias habitaciones y un baño formaban el área privada, al fondo, al sur; la cocina, espacio de lavado y cuarto de empleada estaban al frente y bien disimulados (lado noreste). Un largo balcón y baranda, que aún se observan, ofrecían bella vista sobre la ciudad y el lago.²

En cuanto al tema de apartamentos exclusivos para estudiantes universitarios, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) la que tuvo la iniciativa a esta tipología arquitectónica.

El recinto universitario “Rubén Darío” (UNAN) tuvo su apertura en mayo de 1969 lo que significó un paso importante para la conformación de la identidad universitaria de Managua, su desarrollo y posterior su independencia respecto a León.

Fuente:

2. El nuevo diario (Apuntes para la historia), Francisco Gutiérrez Barreto Managua, Nicaragua - Miércoles 30 de Noviembre de 2005 - Edición 9087.



En 1974, se presenta el primer proyecto estudiantil de lo que es Residencia Universitaria para el departamento de Managua, años después de abrir sus puertas la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), en la capital, pues esta solo existía en el departamento de León.³

Un grupo de estudiantes de la facultad de Arquitectura, formado por los bachilleres Oscar Cisneros Arguello, Raúl Peralta Paguada y Alberto Sánchez Duarte; en conjunto con el Br. Eduardo Ríos García de la carrera de economía; realizaron la propuesta de diseño a las autoridades de la UNAN-Managua llamada “Ciudad Universitaria” con el propósito de crear espacios estudiantiles afines a las necesidades de los mismos, donde se integraban ambientes de residencias con espacios complementarios de esparcimiento. Esta propuesta se emplazaba en el área que actualmente es el estadio nacional de fútbol.³

En ese mismo año se crearon las primeras instalaciones de la residencia universitaria. Lo que actualmente conocemos como edificio “Arlen Siu”, en la UNAN- Managua, estas instalaciones dejaron de funcionar como residencia en 1979, después de 5 años de uso de parte de los alumnos de Arquitectura becados, que en ese entonces eran todos varones.³

En 1980, la universidad UNAN, hace una solicitud a lo que hoy conocemos como Colonia Miguel Bonilla, para albergar a la población becaria de la universidad, Actualmente estas viviendas son ocupadas por becarios (varones) de todas las facultades que ofrece la universidad.

En 1985 debido al incremento de universitarias (mujeres), la UNAN – Managua inicia la construcción de viviendas prefabricadas dentro del Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) y se le nombra residencias universitarias” Arlen Siu”. En el 2005 se realizó la construcción del Edificio De Becarias “Arlen Siu” en el extremo sur del recinto (RURD). Edificio de dos plantas con capacidad para 120 becarias, 20 habitaciones con 6 estudiantes cada una.³

En el año 2005 se defendió una monografía relativa a estos edificios por los bachilleres Anielka López y Lina Gutiérrez optar ambas por el título de Arquitecto en la Universidad Católica de Managua.

El distrito I de Managua capital de Nicaragua, tiene la particularidad de concentrar el mayor número de Universidades en total 14 (privadas y públicas)¹, entre estas se encuentran, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Universidad Centroamericana (UCA) y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), que tienen la particularidad de ser la de mayor demanda entre las universidades públicas.

Fuente:

3. Monografía: Anteproyecto Arquitectónico de Residencia Universitaria de varones en el Recinto Universitario” Rubén Darío” de la UNAN-Managua./ <http://www.unan.edu.ni>

BR. ROMERO M. R.
BR. ZELEDÓN Z. J.



En la revista **Confidencial** relata que el 48% de la comunidad estudiantil de Managua que, según el **Consejo Nacional de Universidades (CNU)** en sus estadísticas de 2011, proceden de diferentes lugares fuera de la capital.⁴

Cabe mencionar que algunas de las universidades, tienen albergues para estudiantes, pero estos son exclusivamente para alumnos becarios de escasos recursos, y a su vez estos cupos son muy reducidos ya que no dan abasto para la cantidad de estudiantes que requieren del servicio dentro del recinto universitario.

Algunas de las universidades de Managua que cuentan con el servicio de alojamiento para los alumnos becarios son: El recinto universitario “Rubén Darío” (UNAN), la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Universidad Centro Americana (UCA).

El **recinto universitario “Rubén Darío” (UNAN)** actualmente brinda albergue para los alumnos becarios: la colonia Miguel Bonilla ubicado fuera de las instalaciones del recinto, (exclusivas para becarios varones), El **edificio De Becarias “Arlen Siu”** y las residencias universitarias” **Arlen Siu”** destinadas para mujeres.³

Por otra parte, tenemos la **Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)**, que cuenta con una **residencia universitaria** para becarios; está ubicada en la zona noreste del Recinto Universitario Simón Bolívar y su construcción se llevó a cabo en 1991. Cuenta con 32 dormitorios donde se ubicaban de 2 a 3 estudiantes por habitación. Actualmente se ubican cuatro becarios por habitación, sumando un total de 128 estudiantes,³

La universidad centroamericana (**UCA**), aun con la gran demanda que presenta por la cantidad de estudiantes, esta no cuenta con una Residencia Universitaria para dar solución a los alumnos becarios los ubican en cuartos y/o viviendas particulares que brindan servicios de alquiler a través de convenio que estas tienen con la misma.⁵

Fuente:

4. <http://www.confidencial.com.ni/articulo/13354/el-sacrificio-de-estudiar-en-managua>
5. http://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_Centroamericana.



III. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad el incremento de población de estudiantes universitarios en el sector conocido como la “PIÑATA”, Reparto San Juan, colonia Villa Tiscapa, colonia Miguel Bonilla, del distrito I de Managua ante la alta inmigración proveniente de los departamentos del país, crea una demanda en el incremento de infraestructuras e inmuebles aptos para el desarrollo de las actividades de estudiantes.

Es por ello que se propone el diseño de Complejo de Apartamentos para Universitarios, como solución a la problemática que enfrentan las universidades de ese sector. Se desarrolla una propuesta integral de acuerdo a las necesidades y demandas por parte de la comunidad estudiantil; Cabe mencionar que ha de implementarse criterios bioclimáticos para generar mayor confort y bienestar dentro de los espacios de los apartamentos universitarios.

Dentro de los beneficiarios en la realización de este proyecto tenemos:

El inversionista: una tasa interna de retorno o rentabilidad.

La comunidad estudiantil: se la proporciona, seguridad, cercanía, integración, confort, desarrollo académico, intelectual y social tanto para el grupo estudiantil así como para la imagen urbana del sector y a su vez la tranquilidad del padre de familia al tener la certeza de que cuenta con dichas condiciones.

La universidad, ya que indirectamente influye en el rendimiento y la calidad de estudiantes, aumenta el prestigio de la misma, se pueden establecer convenios para los becados, etc...

La Alcaldía de Managua, esta presta los servicios y aprobación del bien inmueble, recibe el pago de impuestos, aporta un mejor desarrollo de infraestructura moderna en la ciudad brindando un mejoramiento en la imagen urbana de Managua, etc... y todas las instituciones que garantizan los servicios básicos como lo es ENACAL, ENEL, CLARO, INISER (empresa aseguradora), DGI (pago de impuesto sobre renta), BANCO (financiamiento del proyecto y cuenta activa).

Civiles, (genera empleo durante el proceso de construcción; y en el área de servicio y mantenimiento del inmueble una vez ya en operación).

IV. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL.

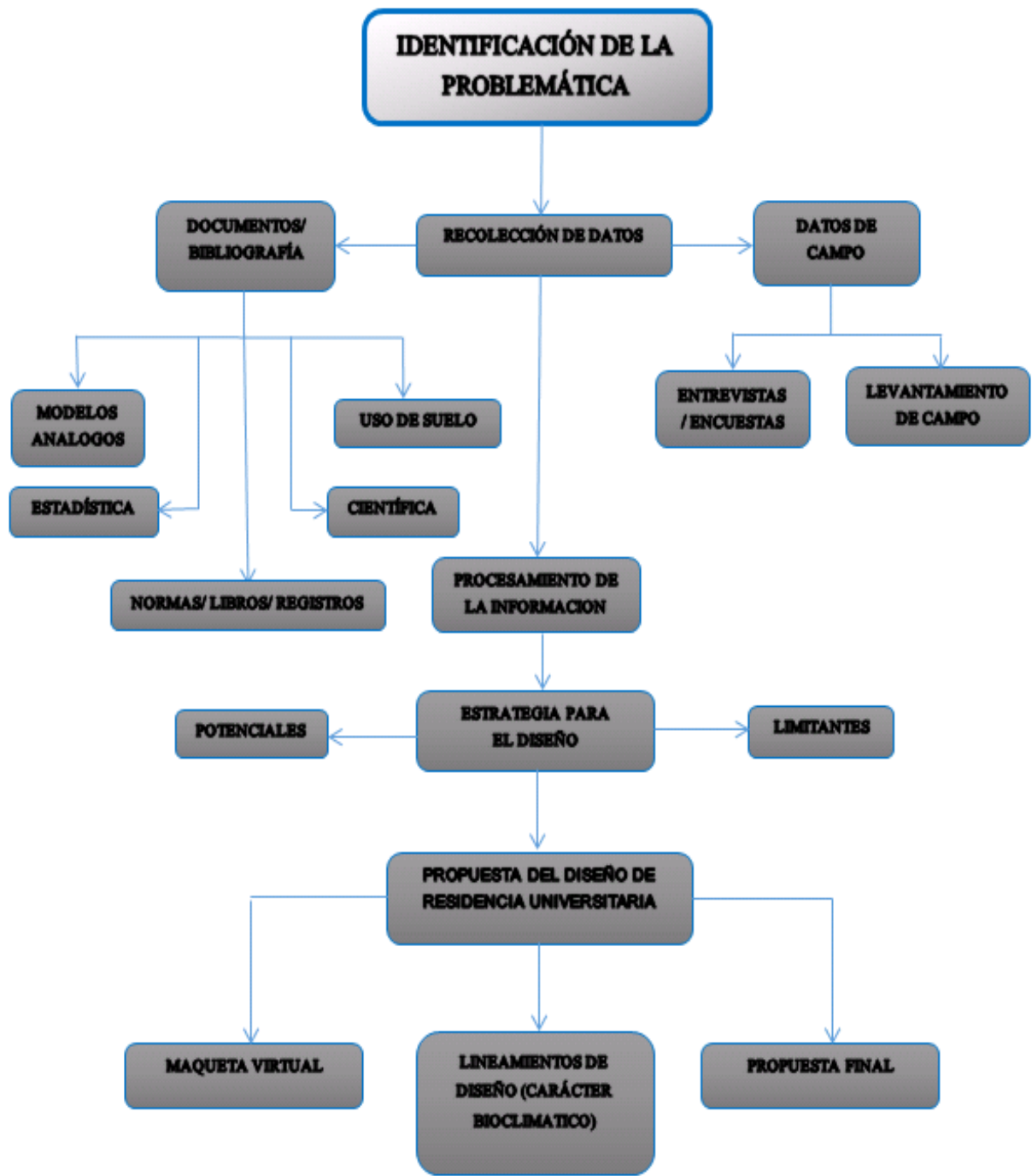
- 4.1.1 Elaborar un Anteproyecto de Complejo de Apartamentos para estudiantes universitarios con carácter bioclimático en el sector UCA –UNI del distrito I, de acuerdo a las características técnicas y marco legal vigente de nuestro país.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 4.2.1 Establecer criterios teóricos conceptuales basados en la información recopilada y retomar el carácter bioclimático a partir del estudio de analogías.
- 4.2.2 Diagnosticar las condicionantes físicos ambientales del sector y el entorno inmediato al Anteproyecto de Complejo de Apartamentos en el sector UCA-UNI.
- 4.2.3 Desarrollar la propuesta arquitectónica del Complejo de Apartamentos para estudiantes universitarios en el sector UCA-UNI, Distrito I de Managua.



V. ESQUEMA METODOLÓGICO.



VI. CUADRO DE CERTITUD METÓDICA.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	MÉTODOS	TÉCNICAS	NECESIDADES INFORMACIÓN	VARIABLES	RESULTADOS
1. Establecer criterios teóricos conceptuales basados en la información recopilada y retomar el enfoque bioclimático a partir del estudio de analogías.	-Estadístico. -Analítico. -Semiótico.	-Investigación documental. -Entrevistas. -Cuestionarios.	- Libros/ Arquitectura y Clima Manual de Diseño para Arquitectos y Urbanistas. Ed. Gustavo Gil SL. Barcelona, España. 1998. -Monografías. -Manuales/modelos análogos. -Normas y Leyes	-Normas. -Historia. -Ubicación del sitio.	-Aceptación de la población estudiantil sobre el emplazamiento del Complejo de apartamentos en el sector. - Documento descriptivo de los parámetros de evaluación en el que se registró el diseño.
2. Diagnosticar las condicionantes físicos ambientales del sector y su entorno inmediato del Anteproyecto de Complejo de Apartamentos en el sector UCA-UNI.	-Específico. -Sociológico.	-Observación exploratoria. -Investigación documental. -Climate Consultant. -Ecotec Analysis.	-Internet. -Libros/registros/ documentos. -Levantamiento de información de campo. -Levantamiento de información, topográfico y fotográfico.	-Ubicación y características físico naturales de terreno. -Estudio de la Ubicación. -Leyes.	-Limitantes y potenciales de la zona de estudio a intervenir. -Elaboración de estrategias para el desarrollo del diseño.
3. Presentar la propuesta arquitectónica del Complejo de Apartamentos para Universitarios sector UCA-UNI, distrito I de Managua.	-Análisis síntesis. -Fisiológico.	-Uso de programas de diseño. -Ecotect Analysis. -Tablas Mahoney. -Elaboración de planos arquitectónicos. -Maqueta virtual.	-Manuales de construcción, diseño y calidad. -Normas antropométricas. -Modelos análogos de apartamentos.	- Costos. - Diseño de cada uno de los apartamentos. - Estructuras. -Organización.	-Apartamentos que se encuentren en una ubicación que preste todas las condiciones necesarias, de los inquilinos. -El anteproyecto. -Cuadro síntesis.

Imagen # 1. Esquema metodológico.

Fuente:
Elaboración propia.

BR. ROMERO M. R.
BR. ZELEDÓN Z. J.

Tabla # 1. Cuadro de certitud metódica.

Fuente:
Elaboración propia.



CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.



CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.

I. MARCO TEÓRICO.

1.1 MARCO DE REFERENCIA:

1.1.1 GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE MANAGUA.

La República de Nicaragua es un país ubicado en el centro geográfico del istmo centroamericano. Geográficamente está dividida en tres grandes zonas o regiones. La región del pacífico u occidente que es una región plana separada por una línea de volcanes activos localizados de forma paralela a la costa del Pacífico entre el Golfo de Fonseca y el Lago de Nicaragua (Cocibolca).⁶

1.1.1.1 LÍMITES:

- **Al Norte** con el Lago Xolotlán o Lago de Managua;
- **Al Sur** con el Municipio de El Crucero, conocido anteriormente como Distrito Siete y los Municipios de Ticuantepe y Nindirí;
- **Al Este** con el Municipio de Tipitapa;
- **Al Oeste** con los Municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca.⁷

1.1.1.2 POBLACIÓN TOTAL: 1, 316,981. Población rural: 70,264.
Población Urbana: 1, 246,717.

1.1.1.3 DENSIDAD POBLACIONAL: Densidad Total 4,314 hab. / Km2.

1.1.1.4 EXTENSIÓN: 83.3505 Kilómetros cuadrados, equivalente a 8,335.0558 Hectáreas o 83.350,558.7831 metros cuadrados⁷

1.1.1.5 DIVISIÓN DISTRITAL: Actualmente el municipio de Managua se divide en 7 distritos.

1.1.2 RESEÑA HISTÓRICA DEL MUNICIPIO DE MANAGUA.

Capital de Nicaragua, Fundada el 24 de Marzo de 1819 conocida con el nombre de Leal Villa de Santiago de MANAGUA. Extensión territorial 289 Km².⁸

Managua es la ciudad capital de Nicaragua. Es la ciudad más grande de Nicaragua en términos de población y extensión geográfica. Situado en la costa suroeste del lago Xolotlán o Lago de Managua, la ciudad fue fundada en 1819 y declarada la capital del país en 1852. La ciudad tiene una población de alrededor de 2.200.000, compuesta mayoritariamente por mestizos y blancos. Managua es la segunda ciudad más poblada de América Central, después de Ciudad de Guatemala.⁸

Los esfuerzos para hacer de Managua la capital de Nicaragua se iniciaron en 1824, después de que las naciones de América Central alcanzaron formalmente su independencia de España. La ubicación de Managua entre las ciudades rivales de León y Granada hizo un sitio lógico e ideal compromiso.⁸

Después del terremoto de 1972, Managua se convirtió en una urbe en escombros, sin altos edificios, empobrecida, poco atractiva para la inversión. Después de cuatro décadas, la capital de Nicaragua ha empezado a alzar vuelo hasta ubicarse como la tercera ciudad en el hemisferio en Estrategia de Inversión Extranjera Directa (IED) del ranking Ciudades del Futuro de Las Américas 2013-2014, publicado por Financial Times.⁸

1.1.2.1 CREACIÓN DE LOS DISTRITOS DEL MUNICIPIO:

A partir del crecimiento horizontal de la ciudad de Managua en el año 1989, con el Decreto 421 se crean los distritos del municipio Managua, con el objetivo de descentralizar la administración municipal, fortaleciendo la implementación de los planes y programas sectoriales incluyendo el control y desarrollo urbano.⁹

Posteriormente, producto de su ubicación geográfica y a fin de brindar una mejor atención a la población la Ley 329, del año 1999 creó los municipios de Ciudad Sandino y El Crucero, que hasta ese momento eran el Distrito I y VII respectivamente, quedando el municipio de Managua con cinco distritos.⁹

En el año 2009, con la Ordenanza Municipal 03-2009 se crean los actuales siete distritos para brindar una mejor atención a la población.⁹

Fuente:

6. ficha municipal de Managua. <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MANAGUA/managua2.pdf>
7. Dirección General de Planificación / ALMA.

Fuente:

8. <http://es.wikipedia.org/wiki/Managua>.
9. Caract Gral DI DII Mgua.pdf



1.1.3 GENERALIDADES DEL DISTRITO I.

El Distrito I se localiza en el corazón del municipio de Managua.

1.1.3.1 LÍMITES:

- Al norte con el Lago de Managua,
- Al sur con el municipio de El Crucero,
- Al noreste con el Distrito IV,
- Al sureste con el Distrito V,
- Al noroeste con el Distrito II y
- Al suroeste con el Distrito III.

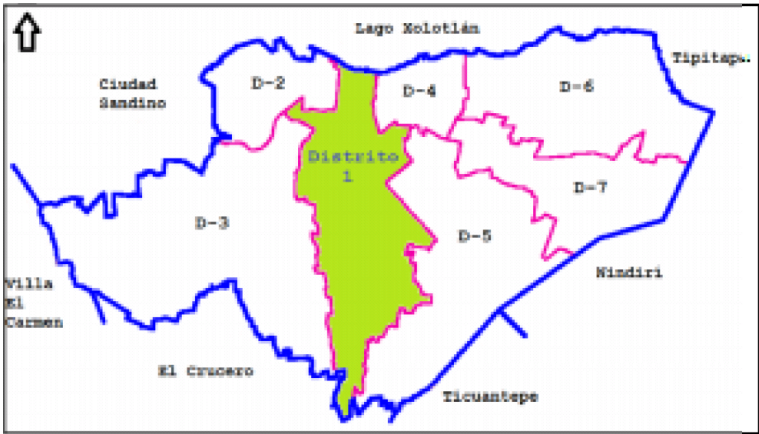


Imagen # 2. Localización del Distrito I.
Fuente: Caracterización del Distrito I Managua-ALMA.

Tiene una extensión de 46 Km², que equivale al 17% de la extensión del municipio. Presenta relieves pronunciado en su parte sur y plano en su parte norte.¹⁰

1.1.3.2 VIVIENDA:

En el Distrito I se contabilizan 52 residenciales, 32 barrios, 39 asentamientos espontáneos, 41 zonas sin definir, 79 sectores y 7 comarcas.

Tipología Habitacional del Distrito I.

Tipología Habitacional	Cantidad
Residencial Aislada A	14
Residencial Aislada B	7
Residencial en Serie	31
Tradicional	2
Popular Aislada	7
Popular en Serie A	8
Popular en Serie B	1
Urbanización Progresiva	14
Asentamiento Humano Espontaneo	39
Sectores	79
Tipología a Definir	41
Comarca	7
Total	250

Tabla # 2.
Fuente: Depto. de Planeamiento Urbano. Dirección de Urbanismo.

Algo común de las tipologías habitacionales es la vivienda unifamiliar de una sola planta, la modalidad multifamiliar es casi nula, presentándose únicamente apartamentos en algunos sectores para ingresos altos.⁹

1.1.3.3 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO:

1.1.3.3.1 Vialidad.

La red vial del distrito representa el 15.8% del total municipal, con una longitud de 245.01 Km, de los cuales el 98% esta revestida y únicamente el 2% es de tierra, que equivalen a 5 Km.⁹

En el distrito existen 2 pasos a desnivel; el Roberto Terán en la Centroamérica y en Tiscapa, también cuenta con 6 rotondas; Rubén Darío en Metrocentro, El Periodista, El Güegüense, Rotonda Universitaria, Rotonda Santo Domingo y Rotonda Jean Paul Genie.⁹



Imagen # 3. Paso a desnivel Tiscapa.
Fuente: Caract. Gral. D I Mgua.pdf



Imagen # 4. Rotonda Metrocentro.
Fuente: Caract. Gral. D I Mgua.pdf

1.1.3.3.2 Educación.

En el Distrito I se encuentran 5 centros de enseñanza técnica y 121 centros de educación en las distintas modalidades de preescolar, primaria y secundaria.

También se encuentran 10 universidades, 2 públicas de referencia nacional; la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) y Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y 8 privadas; la Universidad Centroamericana (UCA), la Universidad Americana (UAM), American College, Universidad del Valle (UNIVALLE), Universidad Evangélica (UENIC), Universidad Internacional para la Integración de América Latina (UNIVAL), Universidad Tecnológica Nicaragüense (UTN) y Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible (UNIDES).⁹



Imagen # 5. Universidad Centroamericana (UCA).
Fuente: Caract. Gral. D I Mgua.pdf



1.2 MARCO LEGAL:

A continuación se presentan una serie de normativas y leyes, con las cuales se debe regir el diseño y construcción de un edificio para alojamiento (apartamentos). Todas estas normas fueron extraídas de varios libros y documentos, certificados y debidamente aprobados en el país. También se retomaran normas y leyes internacionales, vigente en otros países, de acuerdo a la tipología habitacional de apartamentos.

1.2.1 LEYES NACIONALES E INTERNACIONALES.

Declaración de los derechos humanos.		
Declaración Universal de los Derechos Humanos.	Artículo 25, apartado 1 y en el artículo 11.	Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.
Constitución Política de la República de Nicaragua.	Capítulo III, Artículo 64	"Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar. El Estado promoverá la realización de este derecho"
	Artículo 60, literalmente establece que:	"Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales"
LEY No. 677 Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social.	CAPÍTULO I Artículo 1 Objeto.	La presente Ley tiene por objeto fomentar y promover la construcción de viviendas, con énfasis en las viviendas de interés social a través del sector privado o cualesquiera de las empresas que se organicen bajo las formas de propiedad establecidas en la Constitución Política de la República de Nicaragua, las que gozarán de la igualdad ante la ley, ante las políticas económicas del Estado.
	CAPÍTULO I Art. 2 Principios para la Aplicación de la Ley.	<p>1. Complementariedad: Consiste en la integración de la vivienda en el entorno, con especial atención a los instrumentos de ordenación de los recursos naturales y el territorio.</p> <p>2. Equidad e inclusión social: Es la oportunidad de obtener una vivienda en igualdad de condiciones, que le permite a los nicaragüenses el goce y disfrute del derecho a una vivienda adecuada en un ambiente sano, libre y armónico sin ningún tipo de discriminación basada en el nivel de ingresos, género, raza, procedencia étnica, credo político o religioso y estado familiar.</p>

Fuente:

República de Nicaragua, ASAMBLEA NACIONAL, LEY No. 677: Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social. (Publicada en La Gaceta, Diario Oficial Número 80 y 81, los días 4 y 5 de Mayo de 2009.) Aprobada el 11 de marzo de 2009. / http://es.wikipedia.org/wiki/Derecho_a_la_vivienda.

BR. ROMERO M. R.
BR. ZELEDÓN Z. J.



1.2.1.1 DERECHO A LA VIVIENDA DIGNA.

LEY No. 677 Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social	CAPÍTULO I Art. 3 Inclusión al Derecho a una Vivienda.	<p>1. Igualdad: Es la condición de derecho que tiene toda persona para adquirir una vivienda, sin distinción de sexo, lengua, raza o etnia alguna, forma de pensar u opinar, así como ideología, religión, sus preferencias o estado civil y origen.</p> <p>La inclusión social es el derecho a una vivienda adecuada el que se debe de ejercer en un ambiente sano, libre y armónico sin ningún tipo de discriminación por razón de género, raza, procedencia étnica, credo y estado familiar, y para lo cual los programas y proyectos habitacionales deben de contener en su diseño las áreas comunales.</p>
La educación como Derecho Humano.	CAPITULO III Art. 6	La educación es un derecho humano inherente a todas las personas sin distingos de edad, raza, creencia política o religiosa, condición social, sexo e idioma. El estado garantiza el ejercicio del derecho de una educación integral y de calidad para todos y para todas. La sociedad tiene la responsabilidad de contribuir a la educación y el derecho a participar en su desarrollo.

Tabla # 3. Leyes Nacionales e internacionales.

Fuente: Elaboración propia.

1.2.2 NORMAS:

La presente norma será de aplicación obligatoria dentro del territorio de la República de Nicaragua, en el ámbito de aquellas actuaciones referentes a planeamiento, gestión o ejecución en materia de vivienda, vialidad y equipamiento urbano, tanto en nuevas urbanizaciones como en reordenamientos urbanos; así como nuevas construcciones habitacionales y/o mejoramientos habitacionales; realizadas por entidades públicas o privadas, cuya razón social sea natural o jurídica.¹⁰

1.2.2.1 ÁREA DE VIVIENDA.

Relación Área Neta/Área Bruta: El Área Neta de Vivienda debe ser como máximo el 60 % del área bruta del proyecto.¹⁰

1.2.2.2 MODULO BÁSICO DE UNA VIVIENDA: Es un concepto de vivienda progresiva con un estándar inicial inferior al de una vivienda mínima, que permite al beneficiario ampliarla de acuerdo a sus necesidades y recursos económicos.

Cuenta con un área construida que oscila entre 21,00 m² y 36,00 m² de superficie, incluye un área de usos múltiples y un núcleo húmedo.¹⁰

Fuente:

10. NORMAS MINIMAS DE DIMENSIONAMIENTO PARA DESARROLLOS HABITACIONALES (NTON 11 013-04).



1.2.2.2.1 Área privada: ¹⁰

- Dormitorios: Ancho mínimo es 3,00 m.
- Área por persona es de 4,50 m².
- Área mínima para un dormitorio de 2 personas es de 9,00 m.
- Alturas Libres de Vivienda: La altura libre mínima de las viviendas será de 2,44 m cuando el techo sea inclinado o plano; la altura se referirá al nivel de piso terminado.¹⁰

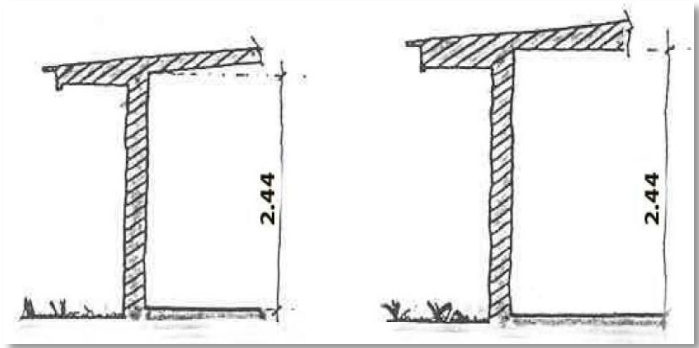


Imagen # 6. Altura libre de vivienda.
Fuente: NTON 11 03-04.

1.2.2.3 DIMENSIONES BÁSICAS DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

1.2.2.3.1 Puertas:¹¹

Según las Normas DIN 107 (DIN Deutsches Institut für Normung. Instituto Alemán de Normalización.) En el interior de un edificio las puertas se han de colocar correctamente, pues las innecesarias o mal situados dificultan el aprovechamiento y la utilización del espacio.

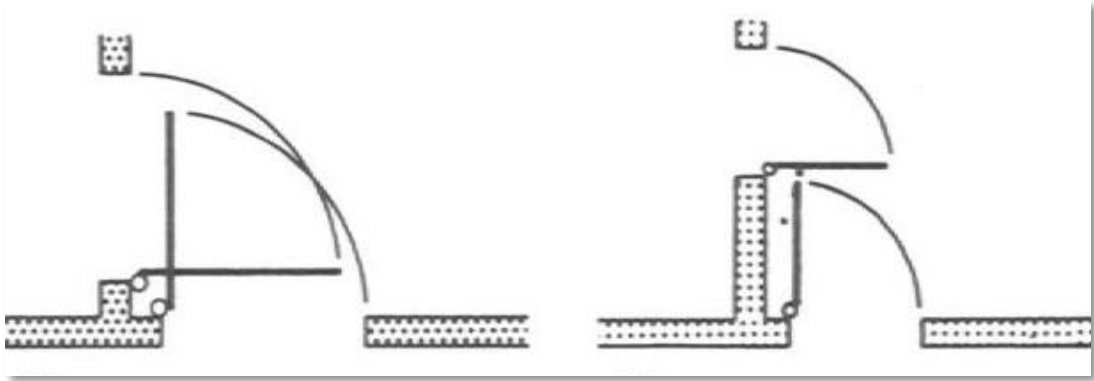


Imagen # 7. Dos puertas situadas erróneamente y dos bien situadas.
Fuente: Normas de Dimensionamiento de Desarrollo Habitacionales.

- Se distinguen entre puertas que se abren hacia dentro de las habitaciones, hacia afuera o hacia un pasillo.
- Por lo general las puertas se abren hacia dentro de las habitaciones.

Fuente:

¹¹. Normas de dimensionamiento de desarrollo habitacionales.

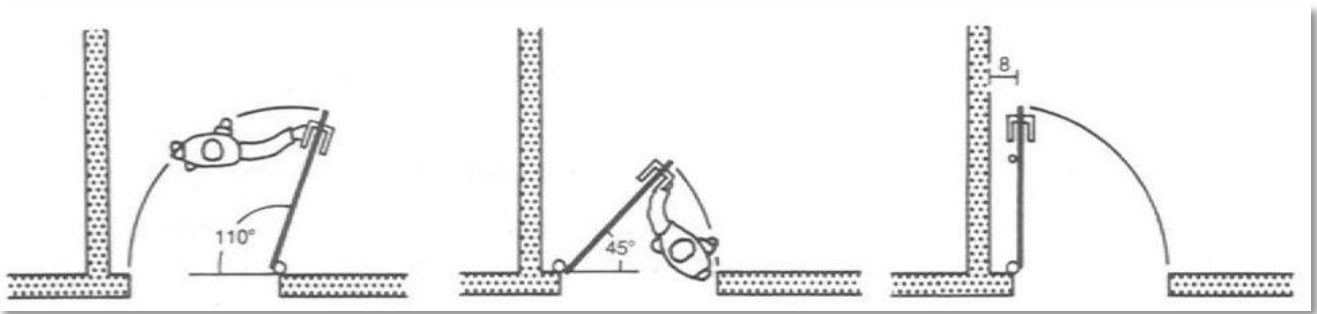


Imagen # 8. Sentido de abertura generalmente incorrecto, Sentido de abertura generalmente correcto y Separación mínima de la pared.
Fuente: Normas de Dimensionamiento de Desarrollo Habitacionales.

- Las puertas se pueden Clasificar según su situación, finalidad, sentido de abertura, manera de abrirse, tipo de hojas y clases de marcos.
- La anchura de las puertas depende de su aplicación y del espacio donde se coloquen. Como mínimo ha de quedar un paso libre de 55cm. ¹¹

En los edificios de vivienda, la anchura de paso libre mínima es:		
Puertas de una hoja	De habitaciones	Aprox. 80cm
	Auxiliares, aseo	Aprox. 70cm
	De acceso a la vivienda	Aprox. 90cm
	De acceso a edificio	Hasta 115cm.
Puerta de dos hojas	De habitaciones	Hasta 170cm.
	De acceso a edificios	140—225cm.
Altura de paso libre	En puertas de interiores	Al menos 185cm. Normal 195—200cm

Tabla # 4. Dimensiones mínimas en los edificios de vivienda.
Fuente: Elaboración propia con base en: Normas de Dimensionamiento de Desarrollo Habitacionales.

1.2.2.3.2 Dimensiones mínimas de vanos y puertas: Las puertas de la vivienda deben tener como mínimo las dimensiones indicadas en la siguiente tabla.¹¹

- (1) Las alturas deben referirse al nivel de piso terminado.
- (2) Este mínimo corresponde a hojas que se levantan 20cm sobre el nivel de referencia.

Puertas	Ambiente a servir:		
	Acceso Principal	Dormitorios	Servicios Higiénicos
Ancho de Hoja	0,90 m	0,80 m	0,70 m
Ancho de Vano	0,96 m	0,86 m	0,76 m
Alto de Hoja (1)	2,10 m	2,10 m	1,50 m (2)
Alto de Vano (1)	2,13 m	2,13 m	2,13 m

Tabla # 5. Dimensiones de puertas.
Fuente: Elaboración propia con base en: Normas de Dimensionamiento de Desarrollo Habitacionales.

- Las alturas deben de referirse al nivel de piso terminado.
- Este mínimo corresponderá a hojas que se levantan 20 cm sobre el nivel de referencia.



1.2.2.3.3 Escaleras:¹²

Los requisitos mínimos de una escalera difieren de unas normas a otras; la norma DIN 18065 establece las medidas que han de cumplir las escaleras.

- En los edificios con menos de dos viviendas, la anchura útil de las escaleras ha de ser de 80cm, y la relación contrahuella/ huella 17/28.
- las escaleras que no son imprescindibles, según las ordenanzas han de tener una anchura mínima de 50cm y una relación contrahuella/ huella de 21/21.
- Las escaleras necesarias han de tener una anchura mínima de 100cm y una relación huella/ contrahuella de 17/28.
- Medidas según el número de personas q la utilizan a la vez.

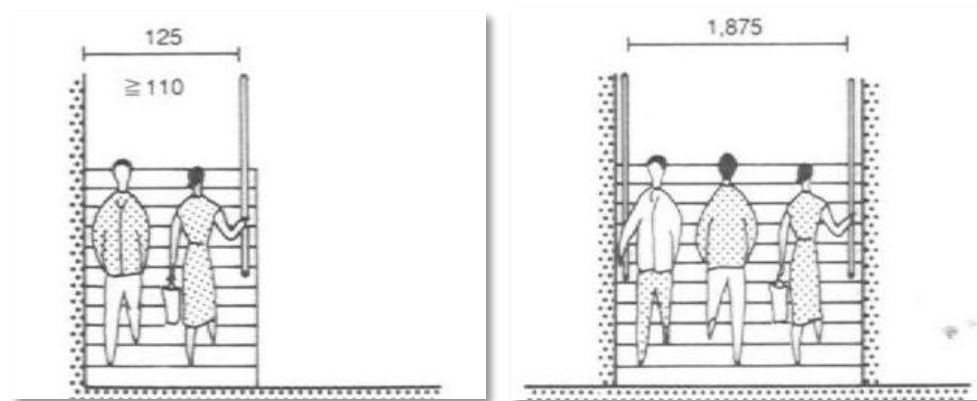


Imagen # 9 y 10. Dimensiones mínimas de anchura de paso útil.

Fuente: El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 175.

1.2.2.3.4 Escaleras aconsejables en edificios de varias plantas.¹²

- Las escaleras sin rellano intermedio ocupan prácticamente la misma superficie en planta, con independencia de su forma; el recorrido desde la salida de un tramo hasta el arranque de otro puede acortarse considerablemente girando los peldaños.

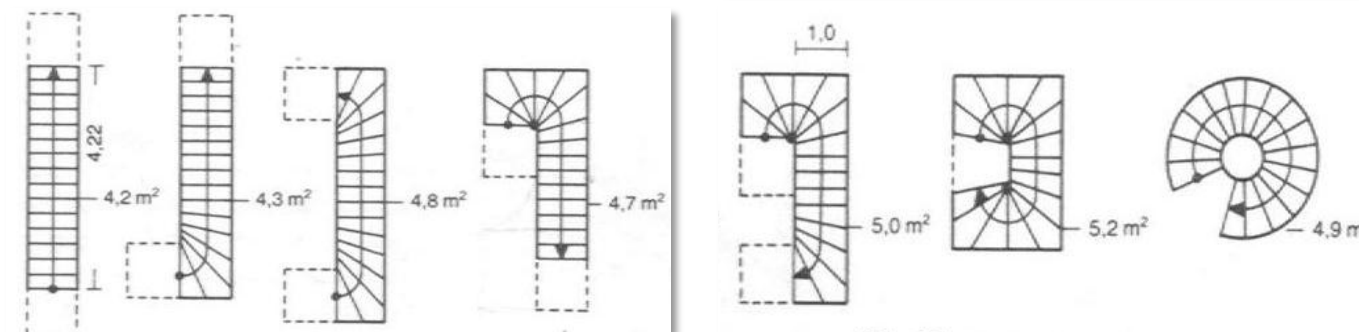


Imagen # 11 y 12. Tipos de escalera con Anchura de paso 1m. Desnivel 2.75m. 16 peldaños.

Fuente: El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 176.

- Las escaleras con rellanos intermedios ocupan una superficie igual a la de una escalera rectilínea + un rellano - una contrahuella. Es necesario intercalar un rellano cuando el desnivel entre pisos mayor o igual a 2,75m. la longitud de rellano mayor o igual anchura de paso de la escalera.

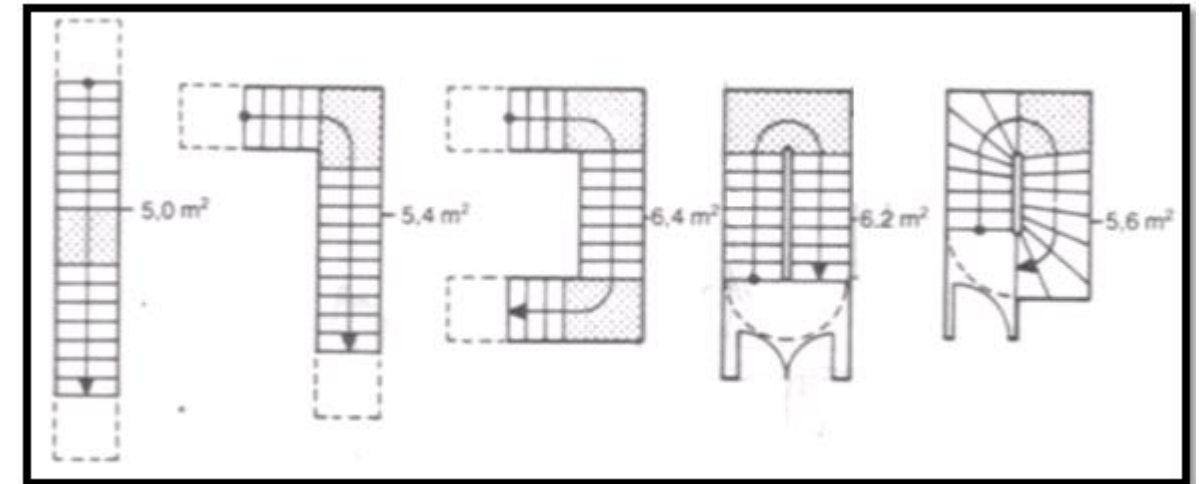


Imagen # 13. Escaleras con rellanos intermedios ocupan una superficie igual a la de una escalera rectilínea + un rellano - una contrahuella.

Fuente: El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 176.

1.2.2.3.5 Ascensores para personas en edificios de viviendas (DIN 15306)¹²

- La circulación vertical en los edificios de varias plantas de nuevas construcciones se realiza fundamentalmente con ascensores.
- En los grandes edificios de varias plantas es conveniente agrupar los ascensores en torno a un nudo de circulación.
- Capacidades de carga de los ascensores en edificios de viviendas: 400Kg (ascensor pequeño) para personas, con paquetes.
- 630 Kg (ascensor medio) permite el acceso a cochecitos de niños y sillas de ruedas.

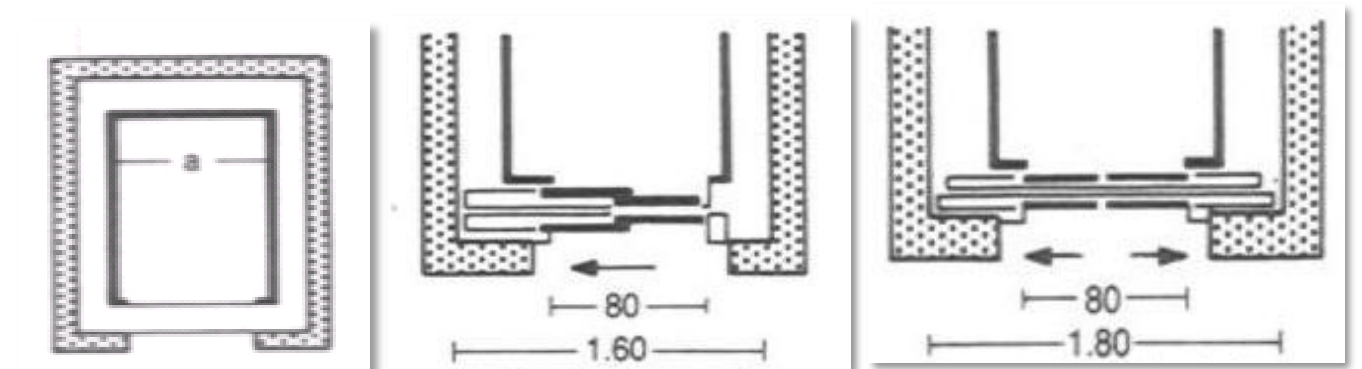


Imagen # 14. Planta de caja de ascensor.

Imagen #15 y 16. Puertas de ascensores con abertura hacia un lado y hacia dos lados.

Fuente: El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 181.

Fuente:

12. El arte de proyectar en Arquitectura. Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili. S.A. pág. 175-176-181.



1.2.2.3.6 Escaleras:¹³

Los códigos gobiernan las escaleras, especialmente las que se requieren como rutas de escape en caso de incendio. En los edificios de apartamentos de tres pisos, en ocasiones cuatro, en los que las escaleras son el único medio de acceso, su diseño se determina por la facilidad de subida. Además, en los apartamentos sin elevador las escaleras resultan importantes como elementos visuales arquitectónicos.

- La localización de las escaleras varía de acuerdo al código. La máxima distancia a recorrer es de 75 a 100 pies (22 a 30m), desde la puerta de entrada del apartamento hasta la más remota escalera
- de incendio. (Esta dimensión puede aumentarse en un 50% si el piso tiene aspersores, aunque no es usual en los edificios de apartamentos).
- La distancia desde la puerta de entrada al punto más lejano del apartamento es de un máximo de 50 pies (15m).
- Cuando el apartamento es grande se especifican dos entradas.
- El ancho de la salida también se establece por el código y depende del número de personas que haya en el piso.
- El ancho mínimo de las escaleras es de 3 pies (0.90m) en pisos que alojen unas 45 personas.
- El descanso intermedio deberá ser tan ancho como la propia escalera.
- El ancho de los descansos en los pisos se interpreta de diversas maneras, como se ilustra. Cuando sea mayor de lo que pueda tomar la planta, el volumen de la escalera puede reducirse en la otra dirección y utilizar el espacio en exceso para los ductos de suministro de aire u otra cosa cualquiera.

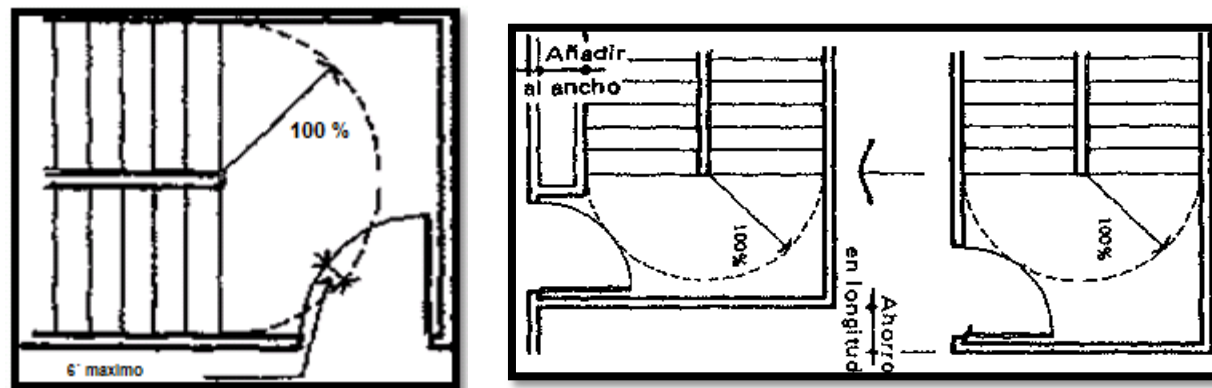


Imagen # 17 y 18. Dimensiones mínimas de ancho de descansos.

Fuente: Apartamentos/ Cap. 2 Componentes del diseño arquitectónico (John Macsai) pág. 61.

1.2.2.3.7 Ubicación de puertas y ventanas:¹⁴

Aspecto fundamental para las construcciones de mampostería es la ubicación de los boquetes, tanto de puertas como de ventanas. Como se puede observar, las ventanas o puertas no se deben pegar a las esquinas de la construcción porque esto debilita la unión.

- Ubicación incorrecta de puertas y ventanas.

Lo mejor es dejarlas separadas como mínimo 60 cm de la unión en esquina, a como se muestra en la figura siguiente.

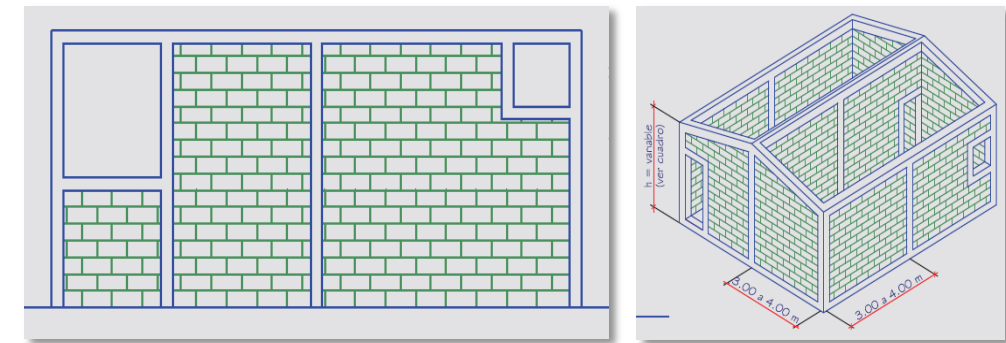


Imagen # 19 y 20. Ubicación incorrecta de puertas y ventanas.

Fuente: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN CAP. II: Sistemas Constructivos MTI. Pág. 40.

- Ubicación adecuada de puertas y ventanas.

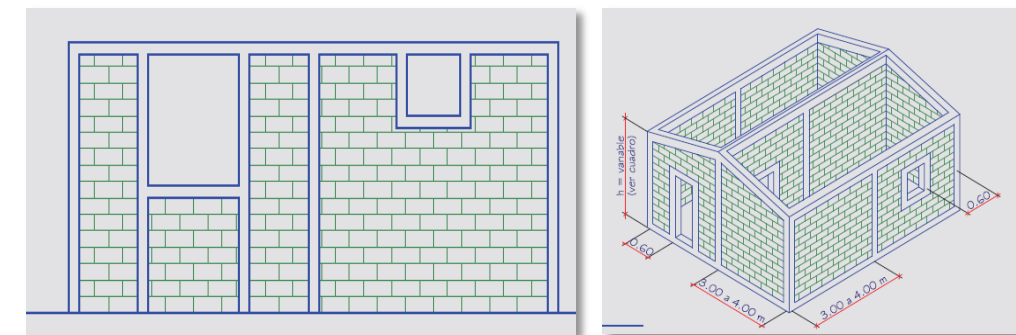


Imagen # 21 y 22. Ubicación adecuada de puertas y ventanas.

Fuente: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN CAP. II Sistemas Constructivos. Pág. 40

1.2.2.4 INFRAESTRUCTURA:¹⁵

En los nuevos proyectos habitacionales se debe de garantizar la dotación de infraestructura básica necesaria: agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial y energía eléctrica.

- Evitar en nuestra construcción el efecto de columna corta. Esta deficiencia fue muy común y produjo mucho daño durante los terremotos que han ocurrido en el país. Imágenes N° 2 y 3 daños por columna corta.
- Reforzar con columnas y vigas de concreto reforzado los hoyos (vanos) de nuestra vivienda como ventanas y puertas.

Fuente:

14.  NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN CAP. II Sistemas Constructivos. MTI, pág. 40.

Fuente:

13. Apartamentos/ Cap. 2 Componentes del diseño arquitectónico (John Macsai) pág. 61.



- Nuestra vivienda debe tener simetría en altura; esto significa que los hoyos de puertas y ventanas, tanto en el primero como en el segundo piso, sean simétricos y con tamaño parecido.
- No usar en el segundo piso materiales más pesados que los del primer piso; es decir, debe ser más livianos.

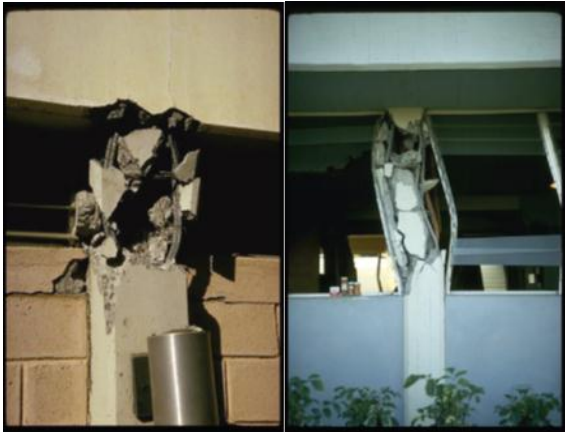


Imagen # 23 y 24. Daños por columna corta. Fuente: INETER.
Fuente: NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCION. Cap. I MTI, pág. 35.



Imagen # 25. Simetría en altura.

1.2.2.5 AMBIENTES DE EDIFICIOS PARA ESTUDIANTES:¹⁶

Los edificios para vivienda de estudiantes están complementados generalmente con un servicio de comedor. Preferentemente se distribuirán con dormitorios individuales y servicios comunes. Capacidad óptima para 70 a 90 estudiantes, nunca más de 150, con división por grupos de 12 a 15 estudiantes.

El espacio necesario para una habitación de una sola cama con mesa de trabajo deberá ser de 9 a 15 m2, los locales correspondientes a cada grupo de 10 a 15 habitaciones de una sola cama:

1.2.2.5.1 Área necesaria por estudiante.¹⁶

Local	Por estudiante
Salita de reunión	0.8 a 1.2 m ²
Cocineta	0.4 a 0.6 m ²
Lavabos	0.5 a 0.7 m ²
Duchas	0.3 a 0.4 m ²
Inodoros	0.4 a 0.5 m ²
Cuarto de aseo	0.2 a 0.3 m ²
Total	2.6 a 3.7 m ²

Tabla # 6. Áreas para ambiente de edificios para estudiantes.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

Local	Por estudiante
Salón de reunión	0.9 a 1.2 m ²
Biblioteca o sala de lectura	0.4 a 0.8 m ²
Local de recreo	0.2 a 0.4 m ²
Locales de hobby	0.2 a 0.4 m ²
Total	1.7 a 2.8 m ²

Tabla # 7. Áreas para ambiente de edificios para estudiantes.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

1.2.2.5.2 Ambientes generales de la residencia.^{17*}

Los ambientes generales deben situarse en el núcleo del edificio, como enlace para los grupos de habitaciones.

Para cada 20 a 24 habitaciones de estudiantes, se incluirá cocinetas, duchas, salitas de reunión, etc. Se asignara una persona para la limpieza del día.

Cada piso debe tener un cuarto de aseo con cerradura para almacenar material y enceres de limpieza y un depósito para recoger la ropa sucia. Vestíbulos con pequeñas tiendas para el consumo de los estudiantes.

Alfredo Plazola Cisneros en su libro arquitectura habitacional, indica que el núcleo básico para la correcta solución de una planta arquitectónica de una residencia, está representado por elementos de la entrada principal y del recibidor; así mismo por la localización correcta de la circulación vertical (escaleras) y los elementos de aseo. Si se logra al mismo tiempo la conjugación arquitectónica de la liga con los elementos de servicio, se ha de lograr una solución más racional con el resto de los elementos.¹⁷

Esto puede lograrse tomando en cuenta que la distribución debe ser clara y sencilla, considerando circulaciones sin obstáculos, circulaciones verticales cómodas, atención especial a la iluminación, control efectivo de las corrientes de aire y sanitarios que estén perfectamente ubicados.

1.2.2.5.3 Diseño de cocinas. Fichas informativas (DIN 18011).¹⁶

En el diseño se ha de intentar: ahorrar recorridos, conseguir un espacio de trabajo fluido, con suficiente libertad de movimientos, adaptar la altura de las superficies de trabajo a la altura de los usuarios, disponer de buena iluminación de las superficies de trabajo.

Fuente:

15.  NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCION/ MTI. . 1 ed. – Managua: PAVSA 2011. Pág. 35.

Fuente:

16. El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 194.
17. PLAZOLA CISNEROS ALFREDO.PLAZOLA HABITACIONAL. PAG.147-148. * (**) Pág. 150 (151).



- Superficie de una cocina mínima: 5-6 m².
- Cocina normal: 8-10 m².
- Cocina con lugar para comer: 12-14m².
- Para facilitar el trabajo en la cocina es importante ordenar adecuadamente los diferentes lugares de trabajos; de derecha a izquierda: superficie de trabajo, cocina superficie de preparación, fregadero, escurridor.
- Para poder utilizar los aparatos y muebles se necesita como mínimo una superficie de movimiento de 1,20m de anchura; dada una profundidad de 60cm a cada lado, resulta una anchura total de 2,40m.

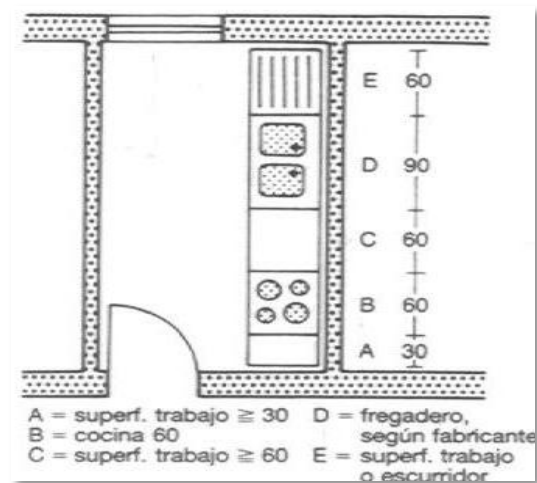


Imagen # 26. Cocina con muebles a un solo lado.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

1.2.2.5.4 Dormitorios¹⁶

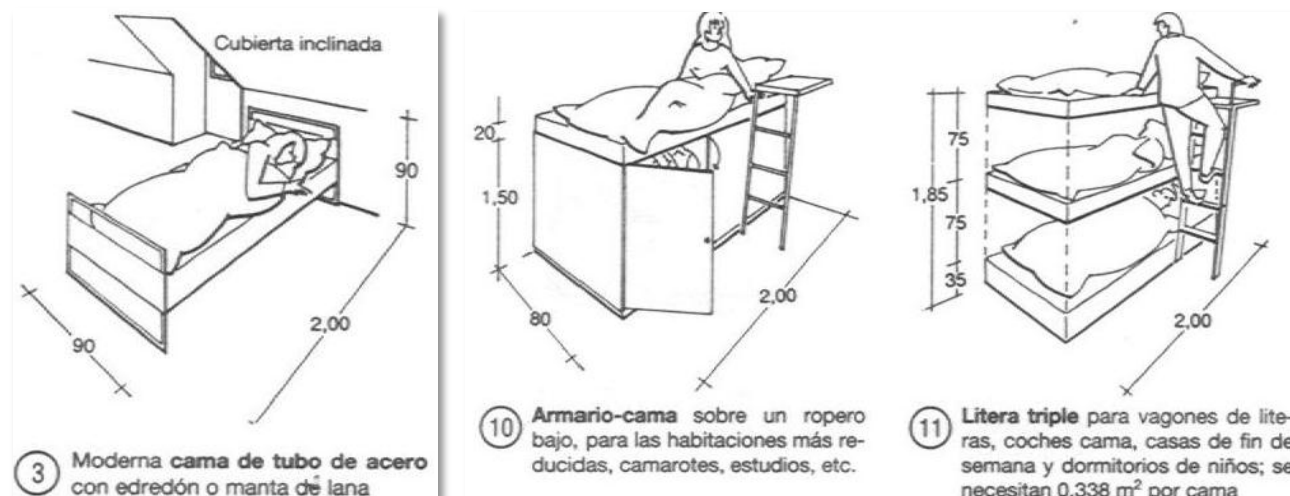


Imagen # 27 y 28. Dimensiones de camas de uno, dos y tres niveles.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

1.2.2.5.5 Relación de los ambientes de un apartamento.¹⁸

En un edificio de apartamentos, los espacios en sí deben ser suficientemente simples y universales para adaptarse a una variedad de estilos de vida. En lo que se refiere al movimiento dentro del apartamento, es posible establecer criterios más específicos, con el apoyo de patrones básicos de circulación que serán válidos para la mayoría de las condiciones de vida.

- Un apartamento bien planeado proveerá al máximo de vida privada, para las distintas actividades, y hará posible el Pasar a cualquiera de las habitaciones sin tener que atravesar por otra.
- Paso del dormitorio al baño.
- No debe ser necesario el tener que cruzar por el espacio de sala. Lo ideal es no ser visto en lo absoluto.
- Paso de la cocina al baño
- Debe hacerse, si fuera posible, sin cruzar el espacio de sala.

En sector privado de la construcción las mejores normas para determinar las dimensiones de las habitaciones son las condiciones del mercado y la competencia.

La guía más confiable para el arquitecto consiste en un análisis profundo de la función, mobiliario y patrón de circulación de cada espacio. Las guías que nos suministra la DVDU para requisitos mínimos de mobiliario son, en este aspecto bastante confiables.

- A menos que el espacio en las cocinas sea extremadamente pequeño, estas deben equiparse con un pequeño espacio para comer.
- Cuando la cocina forma parte de una combinación de cocina-comedor o cocina-cuarto familiar, el espacio para la preparación y cocción de los alimentos debe de ser separada por un tipo de biombo del área familiar.

1.2.2.5.6 Cuatro funciones base que se desarrollan en las residencias:

Las cuatro funciones base que se desarrollan en las residencias son:

- Recuperación.
- Relación.
- Recreación.
- Servicio.

Estas cuatro funciones originan partes arquitectónicas que son especiales para cada actividad según listado y como consecuencia dan origen a las partes características del programa arquitectónico para el complejo de apartamentos.

Fuente:

18. Apartamentos/ Cap. II. Componentes del diseño arquitectónico (John Macsai). doc.



1.2.2.5.7 Zonas en las que se divide un complejo habitacional:¹⁷

- Zona social: ambientes de reunión para los alumnos y para recibir compañeros y familiares, recepción, sala de tv, cafeterías terrazas.
- Zona privada: estos ambientes tienen un grado de restricción para garantizar la privacidad y comodidad de los usuarios, tales ambientes son los dormitorios, sanitarios, salas de estudio y terrazas.
- Zona de servicio: en esta se encuentran los cuartos de aseo, patios de servicios y bodegas.
- Zona administrativa: se crea esta zona para ligar la zona de servicio y privada, y así tener mayor control.

1.2.3 NORMATIVAS DE DISEÑO.¹⁶

1.2.3.1 ILUMINACIÓN NATURAL:

Luz dirigida (luz lateral) Al aumentar la profundidad de un espacio interior (normalmente 5 a 7 m), disminuye la intensidad de la luz natural. Con la luz dirigida se puede iluminar salas o ambientes de gran profundidad de forma natural, esto se logra orientado la luz. La reflexión de la luz se basa en el principio de que el ángulo de incidencia es igual al de reflexión. El objetivo de este cambio de dirección es:

- Disminuir uniformemente la luz.
- Mejorar la luz natural en los espacios de gran profundidad.
- Evitar el deslumbramiento cuando el sol está más alto, aprovechar el sol de invierno.
- Dispersar la luz, aprovechándola de forma indirecta.
- Cambia la dirección de la radiación difusa.
- No utiliza protector solar adicional (preferiblemente solo a través de árboles).

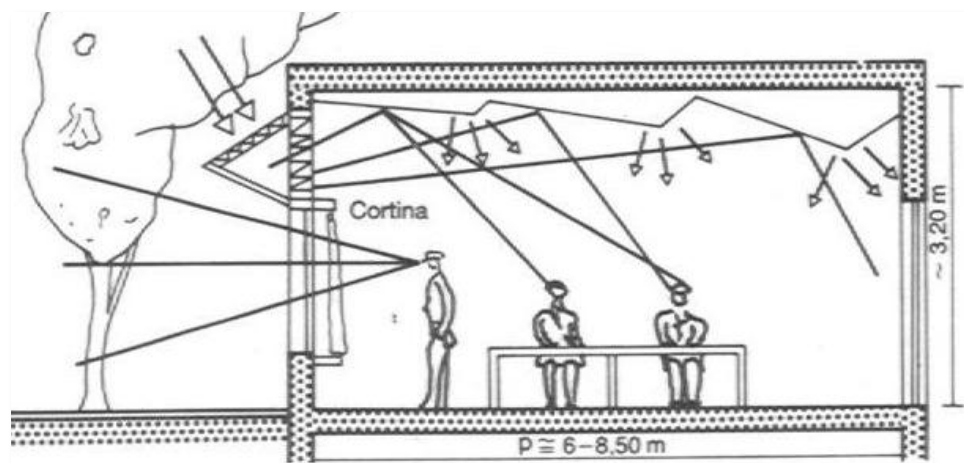


Imagen # 29. Paneles para dirigir la luz a donde no llega de forma directa.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

1.2.3.1.1 Ventanas:¹⁶

Las ventas son elementos imprescindibles para iluminar un espacio con luz natural.

- La superficie transparente de la ventana ha de equivaler al menos a 1/20 de la superficie en planta de la sala de trabajo.
- Las vistas al exterior también exigen que las ventanas de una vivienda o de una oficina tengan determinado tamaño. Los valores resumidos en las figuras 1 y 2 se han tomado de DIN 5034.
- Cuando mayor sea el ángulo de incidencia de la luz, mayor tamaño debe tener la ventana. Motivo: cuanto más cerca estén los edificios vecinos tanto mayor será el ángulo de incidencia y menor será la cantidad de luz que entre en la vivienda.
- La menor entrada de luz se ha de compensar aumentando el tamaño de las ventanas.
- Según normas holandesas el tamaño de las ventanas depende del ángulo de incidencia de la luz.

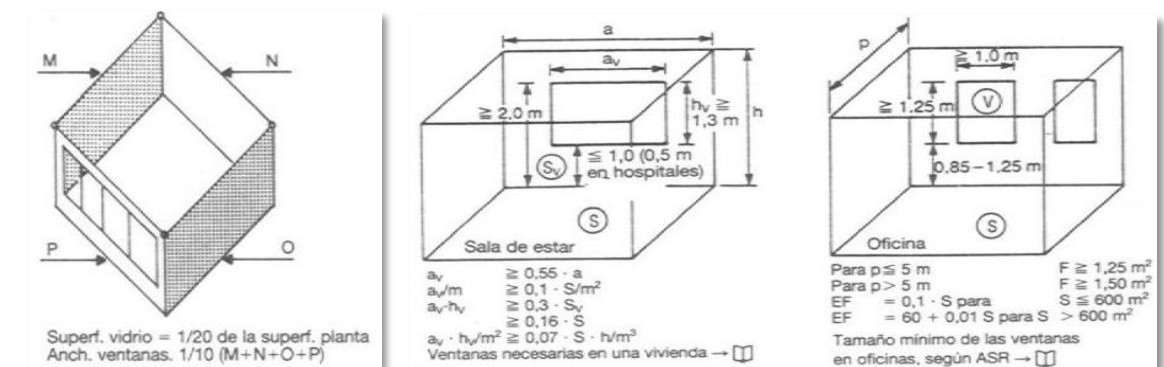


Imagen # 30. Tamaño adecuado de las ventanas.

Imagen # 31. Vistas al exterior según DIN, 5034.

Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

1.2.3.2 LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN EN ALEMANIA REGULAN LO SIGUIENTE:¹⁶

- Se ha de respetar una separación determinada entre los edificios en función de su altura.
- Todas las salas destinadas a estancia de personas han de tener vista al exterior.

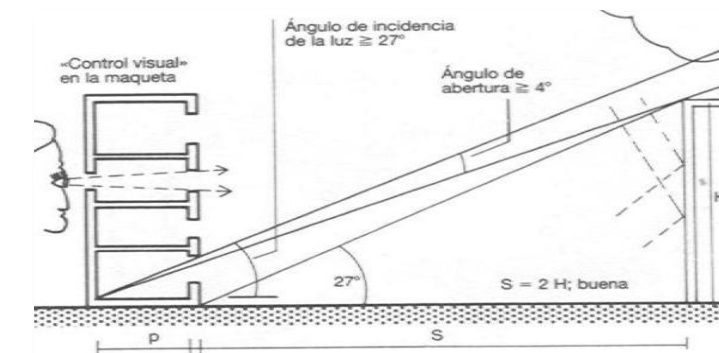


Imagen # 32. Posición de las ventanas con relación a la altura de edificios vecinos.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

- La altura y tamaño de las ventanas también varía en dependencia el ambiente en el q se encuentran y de la ubicación que este tiene.¹⁶

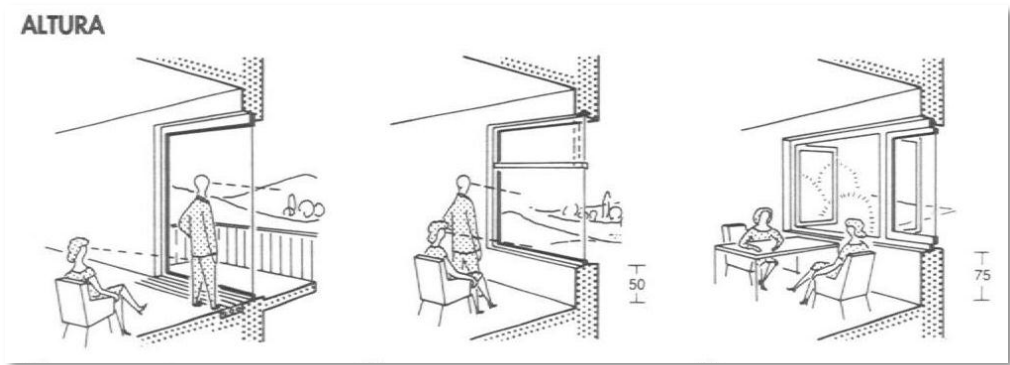


Imagen # 33. Alturas en balcones con buenas vistas, en habitaciones con vistas y altura normal.
Fuente: NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura.

1.2.4 TIPOS DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS, SEGÚN SU FORMA.¹⁶

Tipos de Edificios de viviendas.		
Edificaciones en bloques laminares	Forma edificatoria aislada, generalmente de grandes dimensiones, sin diferenciación entre espacios exteriores e interiores. Apenas, sin pueden configurarse espacios exteriores.	Bloques rectangulares
Edificaciones en bloques aislados	Ampliación y conexión de bloques laminares para conseguir formas singulares. Se pueden configurar espacios exteriores. Apenas pueden diferenciarse los espacios exteriores de los interiores.	Bloque singular
Edificaciones en torres	Su forma constructiva aislada, situada libremente en el espacio, no puede configurarse el espacio exterior. La forma en planta determina la forma plástica del edificio. Un contorno muy articulado refuerza la verticalidad, la sensación de un edificio alto y esbelto.	Edificio-torre

Tabla #8. Tipos de edificios de viviendas.

Fuente: NEUFERT Arte de provectar en arquitectura. Pág. 242.

1.2.5 **NORMAS ESTRUCTURALES.**¹⁹

1.2.5.1 **SELECCIÓN DE LA ARMADURA:**

La selección de la estructura debe tener como resultado el criterio más económico dentro de los límites de la función constructiva. El producto final debe ser también duradero.

A diferencia del equipo mecánico, herrajes, puertas o ebanistería, el sistema estructural no tiene lugar para decisiones económicas. La misma estructura bien diseñada se puede usar en viviendas mínimas o en la más exclusiva construcción de apartamentos.

Una vez satisfechas la solidez y la duración, no hay manera de hacer "mejor" a la estructura. La cantidad adicional aumenta solamente el costo, no la calidad.

1.2.5.1.1 **Altura.**

Una estructura de una altura de unas siete plantas no requiere, generalmente, provisiones importantes para resistir las cargas laterales. Los elementos de carga por gravedad del edificio serán suficientes para resistir las cargas laterales sólo con ligeras modificaciones.

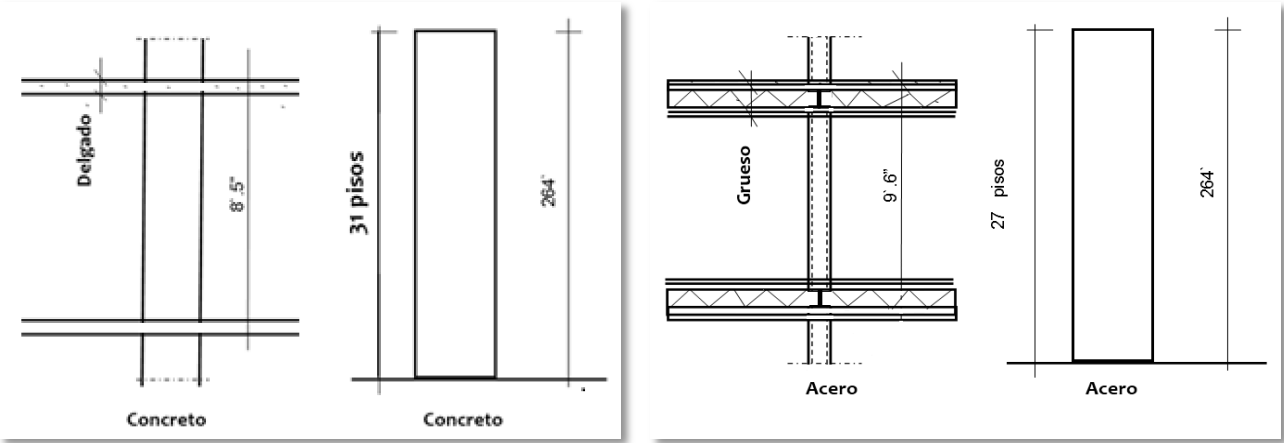


Imagen # 34 y 35. Diferencias entre estructuras de acero y concreto.
Fuente: Apartamentos/ Componentes del diseño estructural/ Eugene p. Holland.

1.2.5.1.2 **Espaciamiento y distribución de las columnas.**

Las columnas pueden distribuirse en un patrón de rejilla rígida, o si no "di-seminadas" - su situación la determina la mejor planta del apartamento. La distribución rígida es ideal para una armadura de acero estructural, y es también ventajosa para una armadura de concreto, en la que se usan encofrados "deslizantes". La distribución "diseminada" de las columnas, sin embargo, permite una libertad arquitectónica casi completa en el planeamiento del apartamento. Excepto en contados casos, el espaciamiento de las columnas en las estructuras de los apartamentos, no tienen que exceder de 150 16 pies (ancho máximo de la estancia).

Fuente:

19. Apartamentos/ componentes del diseño estructural: Eugene P. Holland.



1.2.5.2 ARMADURAS ESTRUCTURALES:¹⁹

1.2.5.2.1 Concreto reforzado colado en el lugar.

La estructura de losa maciza, de concreto reforzado colado "in situ", es el sistema más usado en los Estados Unidos de Norte América para las estructuras de apartamentos de muchos pisos.

1.2.5.2.2 Espesor de la losa.

La máxima economía se obtiene cuando se diseñan estructuras que requieren materiales que trabajen lo menos posible para resistir las cargas aplicadas.

1.2.5.2.3 Consideraciones mecánicas y eléctricas.

La penetración en la losa para ranuras de tuberías, pozos, y conductos, debe realizarse sin causar efectos adversos en la estructura y con un mínimo aumento en la dimensión del miembro estructural. Los pozos de mayor tamaño, para elevadores y escaleras, tienen su posición ideal en la mitad central del claro de la losa.

1.2.5.2.4 Consideraciones sobre el sonido.

Las losas planas de concreto proporcionan excelente resistencia a la transmisión aérea del sonido.

1.2.5.2.5 Configuración de las columnas.

Las columnas usualmente son cuadradas o rectangulares y, en ocasiones circulares (por lo general cuando están libres). La columna cuadrada requiere la menor cantidad de encofrado y es, por consiguiente, la más económica. Las columnas cuadradas y especialmente las rectangulares, son generalmente más adaptables a la distribución de los apartamentos que las redondas.

Aunque en la construcción de edificios de muchos pisos predominó el concreto de refuerzo moderado, colado "in situ", empiezan a predominar otros métodos para la utilización del concreto.

- **Losas postensionadas.** Cuando la función del edificio requiere mayores claros (más de 22 pies), compite la losa de concreto colada "in situ" con cables postensionados. Debido a la postensión el espesor de la losa puede ser menor que el que se requiere para losas con refuerzo moderado.
- **Precolado "in situ", erección por grúa.** El concreto colado en el lugar, requiere cantidad de obreros y artesanos que alternan entre el trabajo intermitente, por impulsos, y la espera de su turno. Además de esta ineficiente utilización de la mano de obra, cerca de un 30% del costo de la estructura se gasta en encofrados y apuntalamientos.
- **El precolado,** por otra parte, elimina el encofrado y puede organizarse de una manera racional, como una línea de montaje y da por resultado un fluido movimiento del trabajo.

1.2.5.3 ACERO ESTRUCTURAL.¹⁹

Comparados con el concreto, se han construido menos apartamentos de más de 10 o 12 pisos utilizando acero estructural. Los avances en las técnicas de diseño estructural, los cambios en los requisitos de los códigos para la protección contra incendios, la facilidad y rapidez de erección, son factores que hacen competidor al acero.

Se requiere normalmente una distribución rígida y rectilínea de las columnas. Se usan dos o tres filas de columnas, de acuerdo con el ancho del edificio y con los requisitos de claros y altura de los miembros secundarios de piso.

1.2.5.3.1 Carga sobre mampostería.

Los sistemas de armadura de piso, (vigüeta, elementos pre colados, y concreto colado "in situ"), se soportan a menudo por muros de mampostería.

El hecho de que un muro de carga de mampostería pueda funcionar como recinto arquitectónico y también como un soporte estructural ofrece ventajas económicas. Estructuralmente, el muro se diseña para servir dos funciones, al actuar conjuntamente con los pisos como un diafragma horizontal, resiste tanto las cargas de gravedad como las laterales.

1.2.5.3.2 Estructura rígida de concreto.

- La altura del edificio indica el modo de obtener la más económica resistencia a las cargas laterales.
- Desde el punto de vista de la carga lateral la estructura de concreto (columnas y losas) es eficiente hasta una altura de unas 10 plantas, porque dentro de esta altura, es suficiente añadir una pequeña cantidad de refuerzo para satisfacer los requisitos de reflexión causados por la fuerza lateral.

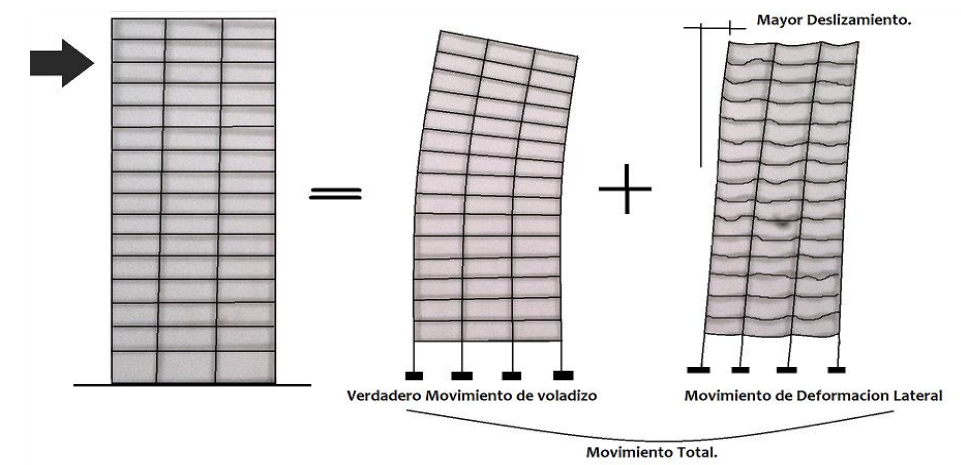


Imagen # 36. Deformación en las estructuras.

Fuente: Apartamentos/ componentes del diseño estructural /Eugene P. Holland.



1.2.5.4 CONSIDERACIONES PARA SISMOS.¹⁹

- La discusión precedentes de los esquemas para la resistencia a la cargas laterales deben ser aplicables, en general, a las condiciones sísmicas lo mismo que a carga del viento.
- Sin embargo, las restricciones de los códigos sobre el uso de una estructura “tipo caja”, (muros de corte o tubos), han limitado su uso en las regiones sísmicas. Sin embargo, las limitaciones del código recientemente propuestas, sobre el deslizamiento del edificio, para disminuir el daño a los elementos arquitectónicos durante un sismo, requieran estructuras aún más rígidas.

1.2.6 AIRE ACONDICIONADO:²⁰

El aire acondicionado, correctamente definido, es la ciencia que trata del control de la temperatura, la humedad, la limpieza y la distribución del aire encerrado en los espacios habitacionales.

- La selección de los sistemas de aire acondicionado para edificios, debe hacerse después de considerar los cuatro factores. Si omitimos uno o más de uno, esta omisión debe ser deliberada, nunca accidental. (Temperatura, humedad limpieza y la distribución del aire).
- En muchas partes del mundo se conservan registros que cubren períodos suficientemente largos para poder predecir ese mínimo que se llama "temperatura de diseño de calefacción".
- Si esta temperatura es superior a 15.6°C, se puede asegurar que no se necesita calefacción.
- Si la temperatura de diseño está por encima de 10° C, con la condición adicional de que este nivel se mantenga casi toda la noche, otro factor influirá en la decisión; que puede expresarse como la esperanza del inquilino.

1.2.6.1 USO DE COMBUSTIBLE Y LA ENERGÍA:²⁰

La selección del combustible y otras fuentes de energía para la calefacción y enfriamiento de los edificios y otras necesidades de fuerza.

Existen fuentes de energía a nuestra disposición, tanto prácticas, como teórica. Cada una de estas fuentes presenta sus ventajas y desventajas:

Fuente de energía	Ventajas	Desventajas
Electricidad	No es necesario almacenaje. Fácil de controlar. De uso seguro; no explosivo. Silenciosa. Limpia. Equipo silencioso.	Alto costo por unidad energética. La más baja eficiencia en el uso de los combustibles naturales para la generación de electricidad, excepto si se puede utilizar el flujo natural del agua.
Gas	Bajo costo. Equipo sencillo; generalmente modesta inversión de capital. Limpio Usualmente no necesita almacenaje.	Potencialmente explosivo. Potencialmente toxico. Las reservas se agotaran probablemente antes que las reservas de carbón.

Energía solar	Abastecimiento inagotable. Limpia. Silenciosa.	Depende de las condiciones del tiempo. El equipo de conversión es muy voluminoso y ocupa mucho espacio. El suministro disponible es mínimo en el momento de máxima necesidad.
---------------	--	---

Tabla # 9. Ventajas y desventajas del uso del combustible y la energía.

Fuente: Apartamentos/componentes del diseño- calefacción y aire acondicionado: Harry S. Nachman, pág. 135-136.

1.2.6.2 LOCALIZADOR DEL EQUIPO.²⁰

- Desde el punto de vista del diseñador, el espacio que se asigne al almacenamiento del combustible y el equipo de utilización del mismo, es muy importante. Es particularmente importante que la selección de la fuente de energía se haga lo más pronto posible en el proceso de diseño, para que no haya que descartar los planos cuidadosamente trazados, o si no alterarlos radicalmente
- Para acomodar cientos de pies cuadrados de área de equipo mecánico que no se había previsto. Al mismo tiempo que se asigne el área, debe fijarse su localización en el edificio.
- Los equipos de calefacción, ventilación y enfriamiento pueden ocupar la parte baja, la parte alta, o cualquier situación intermedia del edificio.
- El segundo fundamento es que, no importa dónde se coloque el equipo CVAC, tiene que haber en el nivel más bajo de la estructura un espacio para equipos mecánicos y eléctricos. Específicamente: entrada del servicio del agua y equipo de bombeo, equipo para la entrada del servicio eléctrico, almacenamiento del combustible y medidor.
CVAC: “Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado “.

1.2.6.2.1 Localización: Nivel Inferior.

Ventajas:

- El peso del equipo puede llevarse directamente al terreno.
- Todo el equipo puede localizarse en una sola área. El equipo puede instalarse y ponerse en operación lo más pronto posible.
- Los alimentadores eléctricos son usualmente cortos, porque los equipos principales están cerca del servicio eléctrico.
- Si no hay sótano, se cede un área potencialmente valiosa para equipos que no pagan renta.
- Si hay sótano, podrá aumentarse substancialmente el costo del edificio, particularmente si las condiciones del terreno y/o el agua subterránea son desfavorables. Si se consume combustible natural, habrá que proveer una chimenea para la altura total del edificio.

Fuente:

20. Apartamentos/componentes del diseño- calefacción y aire acondicionado: Harry S. Nachman.



1.2.6.3 CONSERVACIÓN DE ENERGÍA EN EL LUGAR.²⁰

Unas pocas reglas sentido común, que se observen en todo o aún en parte, pueden reducir materialmente la energía consumida para calefacción y enfriamiento dentro de la vida de un edificio.

1.2.6.3.1 Ventanas: El "culto" al cristal ha sido un insaciable devorador de energía. Hay que "congelarlo".

1.2.6.3.2 Orientación. Si es posible escoger, orientar cada edificio para que las superficies más grandes de cristales estén expuestas lo menos posible al sol y a los vientos predominantes, cuando se trate de enfriamiento.

La presencia o ausencia de colinas, árboles y otros edificios son factores que hay que tomar en consideración.

1.2.6.3.3 Concretos ligeros, mezclas especiales, que incluyen sustancias aisladoras, espacios de aire, cristales aisladores fiel tipo de doble panel, cristales coloreados que bloquean parte de la energía solar, paneles prefabricados que incluyen aislamiento instalado en la fábrica, el uso de la madera en los edificios de poca altura, son algunas de las decisiones de diseño y construcción que serán de utilidad para aumentar el ahorro de combustible y, lo que es más importante, ayudar a conservar un abastecimiento global decreciente.

1.2.6.4 EQUIPO DE ENFRIAMIENTO.²⁰

- En la mayoría de casos hay que recurrir a la refrigeración mecánica para obtener enfriamiento, cuando las condiciones, de enfriamiento por agua natural y enfriamiento evaporativo, no existen.

Antes de considerar las desventajas y ventajas de estas maquinarias, hay que examinar la mecánica del proceso de refrigeración, como se aplica al enfriamiento del aire.

- El propósito de la refrigeración es quitar el calor de donde no se desea. El calor es una forma de energía que no puede destruirse y que, al nivel que se extrae del aire no se puede poner a rendir trabajo útil. Por consiguiente, la segunda función de la refrigeración es disponer de este calor de tal forma que no resulte una molestia.
- El medio que remueve el calor no deseado, se llama el refrigerante, que es una sustancia que se escoge porque tiene la propiedad de absorber el calor.

1.2.6.5 VENTILACIÓN POR SUMINISTRO (AIRE DE RELLENO).²⁰

Los enfriadores individuales se equipan con pequeños orificios que permiten tomar del exterior una porción del aire total circulado.

Generalmente se les adaptan reguladores, de tiro, de control manual; el ocupante puede decidir cuándo se ha de introducir el aire, consecuentemente es un método dejado al azar.

1.2.6.6 REQUISITOS DE ESPACIO PARA VENTILACIÓN.²⁰

En el planeamiento de edificios residenciales de muchos pisos, es muy importante el espacio que se debe asignar a los ductos y tuberías verticales, espacio perdido desde el punto de vista del arquitecto, pero necesario. Los requisitos variables del código y las cargas en las diferentes localidades, hacen imposible establecer reglas fijas e inamovibles, pero se pueden dar algunos principios y un ejemplo o dos podrán ser de utilidad para mostrar su aplicación.

- Para cada baño en el apartamento se debe extraer el aire a razón de 10 a 15 cambios de aire por hora; esto es, el volumen del aire extraído en una hora debe ser de 10 a 15 veces el volumen de la habitación. Si se supone que la altura de la habitación es de 8 pies, esto se traduce en una razón de extracción de 1.33 a 2.0 pies cúbicos por minuto (pcm) para cada pie cuadrado de área de piso.
- Para cada cocina se asignan de 12 a 18 cambios por hora. Sobre la base de un plafón de 8 pies, esto equivale a 1.6 a 2.4 pcm por pie cuadrado de área de piso.
- Las dimensiones de los ductos se determinan por una sencilla fórmula: El área (en pies cuadrados) es igual al volumen de aire (pcm) dividido por la velocidad del aire en pies por minuto (ppm). Mientras más pequeña sea la cantidad de aire, más baja será la velocidad permisible.

1.2.7 COMPONENTES DEL DISEÑO ELÉCTRICOS.²¹

¿Qué es lo que piden los códigos eléctricos en la construcción de hoy?

Primero, un tamaño mínimo de la entrada de servicio eléctrico, para acomodar, no solamente la carga eléctrica cuando el edificio está nuevo, sino para anticipar los cambios futuros razonables que la aumenten. Cuesta relativamente poco aumentar el tamaño del servicio de entrada cuando se está construyendo la casa, pero mucho más el quitarlo y reemplazarlo con un servicio de entrada mayor, cuando a través de la experiencia de unos cuantos años se ha demostrado que es inadecuada por escasa.

Fuente:

21. Componentes del diseño eléctricos. Harry S. Nachman



1.2.7.1 DISPOSICIONES ELÉCTRICAS.²¹

Los requisitos en la práctica y de los códigos que rigen la construcción eléctrica se dirigen a obtener seguridad contra choques sufridos por contacto con los conductores de la corriente y también seguridad contra incendios, un peligro que ya se discutió en el uso de la electricidad. Lo primer naturalmente, debe ser que los conductores deben estar aislados.

La mayoría de los conductores en los trabajos residenciales con cables, ya sea de cobre o de aluminio, aislados con una cubierta no conductora, cuya base es un material plástico o de hule y que se adhiere estrechamente al conductor.

- Los alambres aislados se protegen más aun contra el rozamiento u otro daño que pudiera hacer que se rompiera el aislamiento. Los códigos son únicamente en la regulación de esta protección para conductores de servicios en garaje, sótanos o fuera del edificio.
- Estos conductores se encierran en tubos de aluminio o acero que se llaman conductos, que difieren en su maleabilidad de la tubería que se usa para casi todos los otros servicios mecánicos; puede doblarse fácil y diestramente en el propio lugar.
- Debe tenerse en cuenta, una precaución. El conducto de aluminio nunca se debe empotrar en el concreto, porque una reacción que se inicia con el fraguado del concreto hace que se deteriore.
- Las conexiones terminales de cada accesorio de iluminación y cada receptáculo u otro dispositivo de conveniencia debe protegerse en una caja fuerte, generalmente de acero resistente.
- El tamaño y la profundidad de la caja se determina por el número de conductores que allí entraran.
- Las cajas que se montan en las columnas o losas de concreto deben colocarse en los encofrados y colocarlas con el concreto.
- Todas las luces deben operarse por interruptores localizados en la puerta de cada habitación.
- Otra conveniencia que se recomienda es la instalación de conmutadores múltiples en las habitaciones que tengan más de una entrada.

1.2.8 NORMAS DE DISEÑO URBANO:²²

1.2.8.1 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.

Son variados los criterios con los cuales se pretende normar la ejecución del diseño de conjuntos urbanos. Para normar un criterio básico para el diseño de un conjunto urbano, al igual que sus componentes artificiales, los criterios para el desarrollo urbanos deben de ser realistas y acordes con las condiciones de cada país.

1.2.8.2 ASPECTOS RESIDENCIALES.²²

1.2.8.2.1 Requisitos de orientación y de espacio:

- El grado de luz solar que cada edificio tenga será afectado por la distancia entre ellos. Para lograr una iluminación apropiada debe asegurarse que haya una visual ininterrumpida a 25 g del horizonte.
- Separación satisfactoria aceptada entre edificios para permitir privacidad 20 m, asegurando que a esta distancia la silueta humana se empaña y las acciones no se distinguen. La noción radical de cortinas permite flexibilidad al interrumpir esta regla.

1.2.8.2.2 Planeamiento de arterias:²²

El planeamiento de las arterias en áreas residenciales no solo proporciona canales de comunicación entre los usos respectivos de la tierra, sino también lleva las facilidades y servicios que alimentan a las viviendas, así mismo determinan el carácter del ambiente de la comunidad.

Aunque no se puede establecer una forma ideal de planeamiento, se pueden seguir ciertas guías comunes a todas las zonas residenciales.

- El planeamiento de calles debe descartar los caminos que acorten distancia y que atraviesen el área.
- Las calles deberán intersectarse en ángulos rectos para asegurar una visión adecuada y segura.
- La construcción de casas con frentes hacia carreteras principales debe evitarse.
- La división entre el tráfico motorizado y los peatones deberá tomarse en consideración.
- Las calles distributivas que llevan tráfico alrededor del área residencial deberán tener 7 m de ancho flanqueadas por banquetas de unos 2m de anchos.
- Las calles de retorno que por su propia naturaleza no llevan tráfico fluido, necesitan únicamente 4m de ancho con banquetas de 1.5m de ancho.
- Los bordes de pasto que separan las calles del pavimento (camellones) no se utilizan únicamente por conveniencia, seguridad y receso visual, sino que acomodan servicios bajo tierra de una manera económica y accesible. Estos deben tener 1m de ancho y 2m en caso que tengan árboles y arbustos plantados.
- En cualquier lugar donde se sitúen postes de alumbrado, alambre de teléfono o paradas de autobuses, se deberán situar a 0.75m del borde de la acera.

Fuente:

22. Fuente: DISEÑO URBANO. Arq. Gonzalo Yanes Díaz.



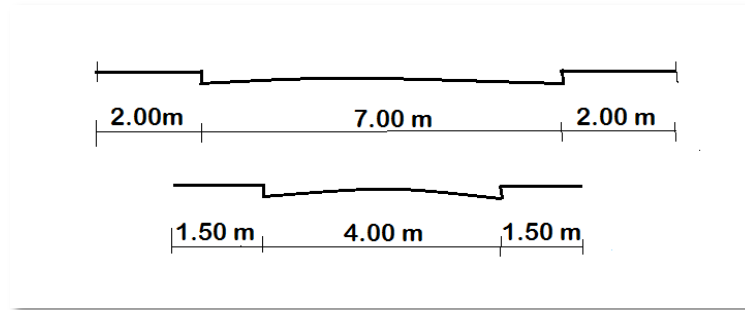


Imagen # 37. Diferentes anchos y alternativas de calles.
Fuente: DISEÑO URBANO. Arq. Gonzalo Yanes Díaz.

1.2.9 NORMATIVA SOBRE EDIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA.²³

El sector de la construcción, y en concreto la edificación, es uno de los motores más importantes de la economía de un país. Sin embargo, este sector produce un notable impacto sobre el medio ambiente, ya que es responsable de un elevado consumo de recursos (energía, agua y materias primas) y puede generar gran cantidad de residuos y contaminación de aire, suelo y aguas.

Cabe mencionar que la fuente principal de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores residencial, comercial e institucional es el consumo de energía, por lo que es necesario incorporar el concepto de bioclimatismo en la construcción y la gestión de los edificios.

1.2.9.1 CAPÍTULO II. TRATAMIENTO DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO:²³

1.2.9.1.1 Artículo 10. Diseño de la envolvente del edificio.

Las construcciones y edificaciones dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales.

1.2.9.1.2 Artículo 18. Distribución de calor y frío.²³

- Los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
- Todas las tuberías, conductos y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas, dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con temperatura inferior a la temperatura ambiente o temperatura mayor de 40°C cuando están instalados en locales no calefactados.
- Los componentes que vengán aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

1.2.9.2 CAPÍTULO VI. GESTIÓN Y AHORRO DE AGUA EN LOS EDIFICIOS.²³

1.2.9.2.1 Artículo 31. Ahorro de agua.

- Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar agua apta para el consumo del equipamiento higiénico previsto de forma sostenible, incorporando medios que permitan el ahorro, la reutilización y control del consumo de agua.

1.2.9.2.2 Artículo 32. Mecanismos de ahorro de agua.²³

- **Reguladores de presión de entrada de agua.** Al objeto de evitar sobrepresiones, en cada altura o nivel topográfico de entrada de agua, se instalará un regulador de presión.
- **Temporizadores en grifos.** Todos los grifos de uso público que se encuentren en el ámbito de aplicación de la presente Ordenanza deberán disponer de temporizadores, o de cualquier otro mecanismo similar de cierre automático, que limiten el consumo de agua.
- **Mecanismos para cisternas de urinarios e inodoros.** Las cisternas de inodoros y urinarios que se encuentren en los edificios y construcciones a los que es de aplicación la presente Ordenanza deberán disponer de un mecanismo que dosifique el consumo de agua limitando las descargas.

1.2.9.2.3 Artículo 33. Medidas de ahorro de agua.²³

Aprovechamiento y utilización del agua de lluvia. Todas las construcciones y edificaciones que cuenten con zonas verdes o comunes a los que sea aplicable este capítulo deberán almacenar, a través de un depósito, las aguas pluviales recogidas en las cubiertas. En particular, se recogerán las aguas pluviales de tejados y terrazas del propio edificio y otras superficies impermeables no transitadas por vehículos ni personas.

Los usos aplicables del agua de lluvia serán: riego de parques y jardines, limpieza de interiores y exteriores, cisternas de inodoros y cualquier otro uso adecuado a sus características.

- **Sistemas de ahorro en zonas verdes.** Todas las zonas verdes a los que sea aplicable este capítulo tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

El diseño de las nuevas zonas verdes de menos de 1.000 m² tendrá en cuenta los siguientes porcentajes máximos de ocupación:

Praderas – 10 % de la superficie.

Arbustos o plantas autóctonas o de bajas necesidades hídricas - 45% de la superficie total.

Árboles de bajas necesidades hídricas – 45% de la superficie. Aspersores de corto alcance en las zonas de césped.

Fuente:

23. GUÍA PARA EL DESARROLLO DE NORMATIVA LOCAL EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO, Normativa sobre edificación bioclimática.



1.2.10 NORMAS DE ACCESIBILIDAD.²⁴

1.2.10.1 NORMAS PARA EDIFICIOS HABITACIONALES.

1.2.10.1.1 Viviendas multifamiliares:

- Los edificios destinados a uso de vivienda multifamiliar deben tener, al menos, un itinerario peatonal accesible, que una el exterior con el interior y éste con las dependencias y servicios de uso comunitario existentes en la misma planta.
- En los edificios destinados a vivienda multifamiliar mayores de tres plantas, se debe instalar al menos un ascensor accesible.
- Se debe definir un itinerario practicable que comunique el exterior del edificio con el ascensor accesible.
- **Entradas y circulación:**
 - Las entradas y la circulación se concebirán lo más sencillas posibles.
 - En el caso de que la entrada se encuentre a mayor nivel de la acera y no se pueda modificar, se debe contemplar una rampa del mismo ancho de la puerta como mínimo y con una pendiente del 8% como máximo. Dicha rampa será de material antideslizante y debe estar debidamente señalizada con una franja de 0,60m en el extremo exterior de la misma.
 - Terrazas y vestíbulos exteriores deben contemplar un área tal que permita inscribir un círculo de 1,50m de diámetro libre.
 - El piso a utilizarse en todas las zonas externas, como jardines, terrazas y pasillos de acceso será de material antideslizante con un ancho mínimo de 0,90m, en contraste con el entorno.
 - En las zonas exteriores con itinerarios largos que comuniquen con los ambientes de uso público, se debe establecer al menos uno accesible que presente franjas guía.
- **Circulación interior:**
 - Cualquier pasillo interno debe preverse con un ancho mínimo libre de 0,90m.
 - El piso de las zonas públicas y de las viviendas reservadas será de material antideslizante con acabado mate.
 - En multifamiliares con itinerarios largos que comuniquen las zonas de uso público internas, se debe establecer al menos uno accesible que presente franjas guía.
 - Se recomienda no utilizar puertas giratorias, ni escaleras de caracol.
 - Las puertas de vidrio deben protegerse con un zócalo.
 - Las puertas de acceso a cualquier ambiente de la vivienda, incluyendo la principal debe ser de 0,90m de ancho libre como mínimo.
 - En caso de utilizar rampas la pendiente de las mismas no será mayor del 8% y debe llevar pasamanos antideslizantes en contraste de color y a doble altura (0,90m y 0,75m).

- En caso de usar escaleras el alto de la contrahuella será como máximo de 0,17m con huellas de 0,30m como mínimo; evitando los bordes de escalón salientes y de formas sencillas con tramos rectos.
- El número máximo de escalones entre descanso será de nueve.
- El pasamano de rampas y escaleras será ergonómico, continuo desde el inicio hasta el final y con una extensión de 0,45m en sus extremos. Las terminaciones del pasamano serán hacia abajo y curvas.
- En caso de utilizar ascensores estos tendrán las siguientes dimensiones mínimas: 1,10m de ancho por 1,40m de largo libres.
- El ascensor contará con barras de apoyo horizontales, antideslizantes y contrastadas, en todo el perímetro interno del mismo y a doble altura (0,90m y 0,75m).

○ **Ambientes: Salas, dormitorios y cocinas.**

- Las dimensiones de los ambientes en general será tal que permita inscribir un círculo de 1,50m de diámetro libre.
- Servicios sanitarios: Ver artículo 6.14. de la presente Norma.
- La disposición del mobiliario será tal que permita el cruce ideal por la derecha desde la silla de ruedas. Y debe estar separado a 0,20m de la pared más cercana a su costado.
- Los aparatos sanitarios deben tener barras de apoyo laterales de 0,04m de diámetro fijamente sostenidas a la pared con terminaciones curvas.
- El asiento del inodoro debe estar a 0,45m del nivel del piso.
- La ducha tendrá al menos un área de 1,80m x 1,20m con una barra de seguridad en la pared.
- Los accesorios se colocarán a una altura no inferior a 0,40m ni superior a 1,10m.
- El lavamanos debe estar colocado como máximo a 0,85m del nivel de piso a su parte superior, sin pedestal.
- Lavamanos: No deben tener en su parte inferior elementos u obstáculos que impidan la aproximación de una silla de ruedas, por lo tanto no debe tener pedestal.



Imagen # 38 y 39. Barras de apoyo laterales en aparatos sanitarios. Y nivel de lavamanos en caso de personas en silla de ruedas.



○ **Mobiliario:**

- Deben evitarse las aristas vivas.
- Las dimensiones mínimas de cualquier mueble fijo ya sea lava trastos, lavaderos, exceptuando los roperos, será de 0,60m de profundidad por 0,85m de altura desde el nivel de piso terminado hasta su parte superior y debe dejar un área libre de 0,70m de altura por 0,30m de ancho en su parte inferior.
- Roperos y armarios deben contemplar un espacio de separación con el piso de 0,20m de alto por 0,10m de profundidad, a fin de dejar pasar él reposa pies de la silla de ruedas.



Imagen # 40. Nivel de muebles fijo para usuarios en silla de rueda.

○ **Rampas:**

Son elementos con pendientes mínimas utilizados para facilitar la circulación y transporte de las personas con movilidad reducida, deben cumplir con las siguientes características:

- Deben tener un ancho mínimo libre de 1,50m.
- Deben presentar tratamientos de pisos o pavimentos que sean antideslizantes.
- Deben poseer pasamanos dobles, el primero a una altura 0,75m y el segundo a 0,90m del nivel de piso terminado.
- Dichos pasamanos deben prolongarse 0,45m de su final cuando las rampas sean largas (ver imagen #41).
- Se deben colocar pavimentos de diferente textura y color al principio y final de la rampa ó cambio de nivel (ver imagen #42).
- Las pendientes no deben exceder del 10%, en su plano inclinado longitudinal, si la distancia a recorrer es menor de 3,00m (ver imagen #43).
- Si la distancia a recorrer en una pendiente es superior a los 3,00m la pendiente debe ser del 8% máximo, hasta un límite de recorrido de 9,00m.
- El área de descanso de las rampas será de 1,50m de profundidad y se ubicaran a cada 9m de longitud (ver imagen #44).

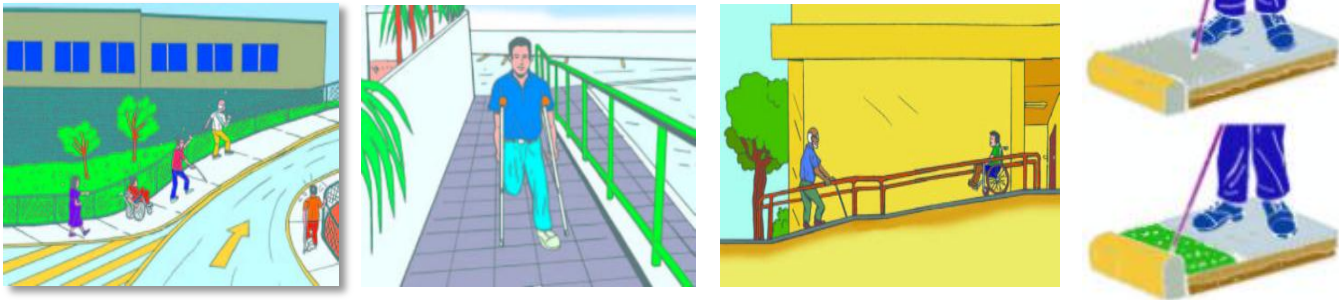


Imagen #41, 42, 43 y 44. Tipos de rampas que facilitan la circulación de las personas con movilidad reducida.

○ **Estacionamientos:**

- Estos espacios deben estar lo más próximo posible a los accesos peatonales y al acceso principal del edificio.
- Los espacios deben estar señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad en el pavimento y en un rótulo vertical en un lugar visible.
- Los espacios de estacionamiento accesibles deben tener dimensiones mínimas para el vehículo de 2,50m x 5,50m.
- Debe disponerse de una franja compartida y que permita la inscripción de un círculo de 1,50m de diámetro, colocado en el costado lateral del espacio de estacionamiento.

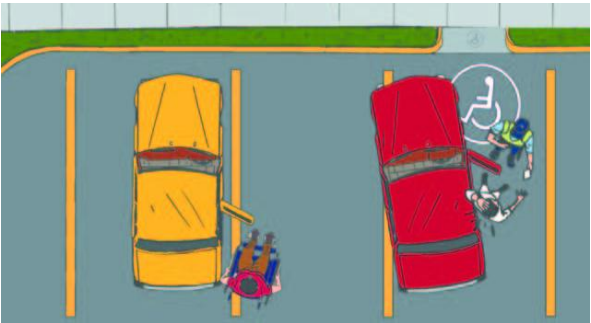


Imagen # 45. Señalizaciones (símbolo internacional de accesibilidad) en el pavimento.

ASAMBLEA NACIONAL LEY N° 763. LEY DE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDADES	Capitulo II de la accesibilidad.	Art. 23 de la libertad de desplazamiento.	El estado tiene la obligación de garantizar a las personas con discapacidades el ejercicio del derecho a la libertad de desplazamiento, sin restricciones por motivos de discapacidad.
	Capitulo v de los derechos a la educación.	Art. 45 del acceso a la educación técnica y superior.	El ministerio de educación debe asegurar la formación de personas con discapacidades, aptas para el ingreso a la educación técnica y superior, creando para ellos políticas inclusivas, programas de cobertura y calidad educativa, programas de becas escolares.

Tabla # 10. Ley N° 763 ley de los derechos de las personas con discapacidades.

Fuente: Elaboración propia.. http://legislacion.asamblea.gob.ni/LA_GACETA_-_DIARIO_OFICIAL_/01-08-11.

Fuente:

24. ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA. / LA NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE 12006-04 NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGUNSE DE ACCESIBILIDAD/ publicada en la gaceta no. 253 del 29 de diciembre del 2004.



1.3 MARCO CONCEPTUAL.

1.3.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES.

El presente acápite pretende que el lector visualice a través de las definiciones sistemáticas el enfoque del documento a mostrar por las autoras, de contribuir a la identificación de soluciones integrales y bioclimática en el diseño del complejo de apartamento de estudiantes universitarios.

El concepto de hábitat es un concepto sistémico, que integra a una unidad diversos elementos. Los elementos observables son: sitio y territorio con su equipamiento, y las acciones o procesos; de lo anterior se resume en reconocer, imaginar, configurar y actuar.

Área de Circulación: Es la extensión superficial en m² de los espacios de uso públicos destinados al tránsito vehicular y/o peatonal y que, además, sirve para la localización de las redes de infraestructura. Se excluyen los derechos de vía, cuya jerarquía correspondan a niveles superiores a las definidas en esta norma.

1.3.1.1 ÁREA TOTAL DEL LOTE DE TERRENO DEL PROYECTO:

Es la extensión superficial en m² del terreno, incluyendo todas las áreas dentro de los linderos de la propiedad descritos en el polígono.²⁴

1.3.1.2 ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN:

Es la superficie en m² de todas las plantas o niveles existentes o proyectados de las edificaciones dentro de un lote de terreno. Para efectos de cálculo deben considerarse las dimensiones de cada planta a partir de las caras exteriores de las paredes del respectivo nivel, incluyendo los espacios techados abiertos o semi- abiertos mayores de 1,50 m de ancho.²⁵

1.3.1.3 ÁREA DE VIVIENDA:

El área de vivienda corresponderá a lo que determine el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) Y FOT (Factor de Ocupación Total).²⁵

1.3.1.4 ÁREA DE VENTILACIÓN:

Es la extensión superficie permiten la circulación del aire, tales como bloques decorativos y otros similares.²⁵

1.3.1.5 FACTOR DE OCUPACIÓN DEL SUELO (FOS):

Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno.²⁵

1.3.1.6 FACTOR OCUPACIONAL TOTAL (FOT):

Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno.²⁵

Fuente:

25. NORMAS MINIMAS DE DIMENSIONAMIENTO PARA DESARROLLOS HABITACIONALES (NTON11 013-04)

1.3.1.7 CONJUNTO HABITACIONAL:²⁵

Los nuevos proyectos habitacionales deben lograr:

- 1.3.1.7.1 **Integración Urbana.** Integrar armónicamente el proyecto habitacional en el contexto urbano.
- 1.3.1.7.2 **Integración Social:** La composición del espacio urbano debe propiciar la interrelación social entre los individuos.
- 1.3.1.7.3 **Integración Ecológica:** Preservar el equilibrio ecológico para la conservación y protección del medio ambiente.

1.3.1.8 VIVIENDA:²⁵

Espacio habitable integrado por áreas interiores y exteriores propias para desarrollar las funciones vitales básicas de un grupo familiar.

- 1.3.1.8.1 **Vivienda de interés social:** Son soluciones habitacionales propuestas por el sector público y privado, teniendo como objetivo básico disminuir el déficit habitacional para sectores de bajos ingresos.
- 1.3.1.8.2 **Vivienda Progresiva:** Es aquella que evoluciona en el tiempo hasta llegar a construir una vivienda completa.

1.3.1.9 APARTAMENTO:

Dentro de una definición podemos decir que un **apartamento** es una vivienda, generalmente pequeña, que forma parte de un edificio en el que hay otras similares: Un apartamento consta de una o dos habitaciones, cocina y cuarto de baño pequeños.

Se conoce como **apartamento** a cada una de las viviendas o apartamentos que forman unidades independientes en cada una de las plantas de un edificio. También llamado piso.²⁵

- 1.3.1.9.1 **Unidad de habitación:** Una casa, apartamento, conjunto de habitaciones o una sola habitación ocupada o destinada a ser ocupada como un lugar independiente para vivir.²⁶
- 1.3.1.9.2 **Piso:** 1. Cada una de las viviendas o apartamentos que forman unidades independientes en cada una de las plantas de un edificio; también llamado apartamento. 2. Cada una de las divisiones horizontales en un edificio que pueden estar divididas en compartimentos; también llamado planta. 3. Superficie de una habitación sobre la que se anda o se está; también llamado suelo.²⁶

Fuente:

26. Desde Definición ABC: <http://www.definicionabc.com/general/apartamento.php#ixzz2gnhKwkoo>.



La principal diferencia que presentan los apartamentos respecto de otro tipo de viviendas es la superficie que ocupan, normalmente mucho más pequeña que una casa. Los edificios de apartamentos, en la mayoría de los casos, ofrecen una solución económica, ya que permiten el aprovechamiento común de zonas verticales y horizontales.

1.3.2 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. La arquitectura bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o procesos de construcción que sean responsables con el medioambiente y ocupan recursos de manera eficiente durante todo el tiempo de vida de una construcción. También tiene impacto en la salubridad de los edificios a, través de un mejor confort térmico, el control de los niveles de CO₂ en los interiores, una mayor iluminación y la utilización de materiales de construcción no tóxicos avalados por declaraciones ambientales.²⁷

1.3.2.1 ¿QUÉ ES LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA?

Es un nuevo término de la arquitectura donde el equilibrio y la armonía son una constante con el medio ambiente.²⁷

- **Bio:** significa respeto por la vida, hacia las personas que habitan en su interior (protege su salud) y hacia el medio ambiente (no contaminante).²⁸
- **Climática:** se adapta a las condiciones ambientales de cada lugar, respeta los recursos naturales y se aprovecha de ellos.²⁸

En síntesis el término está enfocado en la búsqueda de lograr un gran nivel de confort térmico en las edificaciones. Teniendo en cuenta el clima, así como la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno. Juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que más bien se consideran como sistemas de apoyo; es decir la arquitectura bioclimática toma en cuenta las condiciones del terreno, el recorrido del sol, las corrientes de aire, etc., aplicando estos aspectos a la distribución de los espacios, la apertura y orientación de las ventanas, etc., con el fin de conseguir una eficiencia energética.²⁹

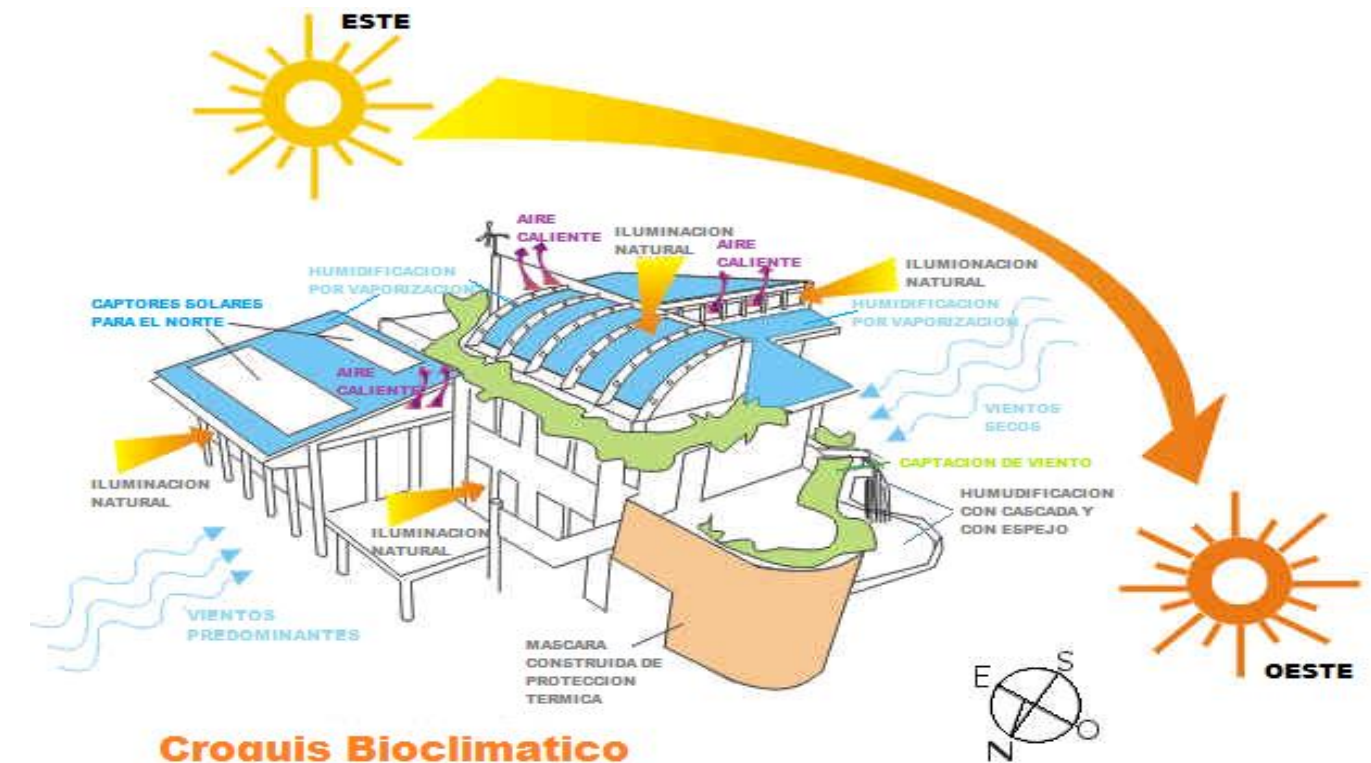
La Arquitectura Bioclimática es en definitiva, una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que incorpora criterios generales de eficiencia energética en los edificios, contribuyendo así a la disminución de la contaminación ambiental.

Fuente:

27. http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_bioclim%C3%A1tica

28. NEUFERT. Arte de proyectar en arquitectura.

No consiste en inventar cosas extrañas sino diseñar con las ya existentes y saber sacar el máximo provecho a los recursos naturales que nos brinda el entorno. Sin embargo, esto no tiene por qué condicionar el aspecto de la construcción, que es completamente variable y perfectamente acorde con las tendencias y el diseño de una buena arquitectura.²⁹



Croquis Bioclimático

Imagen # 46. Croquis de una vivienda-Arquitectura Bioclimática.

Fuente: Elaboración propia con base en <http://blog.deltoroantunez.com/2012/08/arquitectura-bioclimatica.html>

1.3.3 OBJETIVOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:²⁹

- Lograr la calidad del ambiente interior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.
- Tener en cuenta los efectos de los edificios sobre el entorno en función de las sustancias que desprendan:
Sólidas: residuos urbanos. Líquidas: aguas sucias. Gaseosas: gases de combustión vinculados al acondicionamiento de los edificios.
- Minimizar el impacto que produzca el asentamiento: teniendo en cuenta aspectos como el exceso de población, las vías de acceso, aparcamientos, destrucción del tejido vegetal.
- Contribuir a economizar en el consumo de combustibles, (entre un 50-70% de reducción sobre el consumo normal).
- Disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera (entre un 50-70%).
- Disminuir el gasto de agua e iluminación (entre un 30%-20% respectivamente).

Fuente:

29. http://www.miliarium.com/Bibliografia/Monografias/Construccion_Verde/Arquitectura_Bioclimatica.asp.



1.3.4 CRITERIOS GENERALES DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:²⁹

La utilización de esta arquitectura se efectúa a través de:

- Un equipo pluridisciplinar.
- Ubicación.
- Destacar la importancia del tratamiento exterior del edificio.
- Forma de la vivienda.
- Orientación de la edificación.
- Implantación de energías renovables aprovechables en ese lugar determinado.
- Sistemas de aislamiento.
- Sistemas de ventilación con galerías de ventilación controlada y sistemas evaporativos de refrigeración, entre otros.
- Aprovechamiento climático del suelo.
- Espacios tapón.
- Diseño de sistemas para el precalentamiento del agua, mediante placas solares.
- Ahorro de agua.
- Aprovechamiento de agua de lluvia.
- Sistemas vegetales hídricos reguladores de la temperatura y de la humedad.
- Disminución del consumo energético y con él, la contaminación ambiental.
- Sistemas de control y gestión para optimizar el uso de la energía (domótica).
- Utilización de materiales ecológicos.

1.3.5 VENTAJAS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA:²⁹

Las ventajas de la arquitectura bioclimática se traducen en una serie de beneficios que se derivan de la aplicación de los criterios de diseño pasivo, de los cuales se ha hecho mención anteriormente. Estas ventajas se identifican a continuación:

Un edificio verde es una estructura que se ha concebido con el objeto de aumentar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental, al tiempo que mejora el bienestar de sus usuarios. Por ejemplo, la potenciación de la luz natural en el interior de un edificio no solo supondrá un ahorro económico y un menor impacto ambiental, debido al menor consumo de electricidad (un importante porcentaje de producción de electricidad se realiza a partir de la quema de combustibles fósiles con la consiguiente liberación de gases contaminantes de efecto invernadero, especialmente CO₂), sino que también podrá reducir el posible estrés de sus ocupantes.

- Ahorro monetario en las facturas de electricidad y gas.
- La construcción sostenible no se caracteriza por un rasgo concreto ni se limita a un conjunto de normas o requisitos. Se trata de un proceso completo que abarca desde la elección del solar en que iniciará la construcción hasta la proyección de la estructura y la utilización de materiales ecológicos o la posibilidad de reciclaje de los mismos.
- Logra una mayor armonía entre el hombre y la naturaleza. Se pasaría de la casa-bunker; que no tiene en cuenta su entorno climático y utiliza potentes aparatos de climatización para resolver el problema, a un edificio que se integra y utiliza su entorno y el clima para resolver sus necesidades energéticas.²⁹

1.3.6 REFERENCIA HISTÓRICA SOBRE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA (PIONEROS VÍCTOR OLGAY Y BARUCH GIVONI):

Y en el caso de la arquitectura bioclimática, se comienza a utilizar el término a mediados de los años sesenta, cuando los hermanos Olgyay proponen la denominación, intentando crear un vínculo entre la vida, el clima y el diseño. De este modo, se deriva un método en el cual el diseño arquitectónico responde a condiciones climáticas específicas. Y esto tiene mucho sentido si se toma en cuenta que la naturaleza no se puede acomodar a la estructura, pero si el diseño puede acomodarse al medio que le rodea.³⁰

Desde el punto de vista de las iniciativas de investigación científica en arquitectura bioclimática, se confirma que el **Arq. Víctor Olgyay** fue el pionero de esta forma de ver la práctica de la arquitectura, antecesora de la arquitectura sostenible, Olgyay fue profesor de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Princeton hasta 1970 y precursor de la investigación de la relación entre arquitectura y energía. Su libro **Arquitectura y Clima** formó a la mayoría de los arquitectos bioclimáticos.

Baruch Givoni es un arquitecto israelí. En la actualidad uno de los especialistas en Arquitectura bioclimática más reconocidos del mundo. Principalmente a partir de la publicación en 1969 del libro **"Man, Climate and Architecture"** (Hombre, clima y arquitectura). Su aporte más reconocido son sus célebres **Cartas bioclimáticas** o climogramas realizadas sobre un Diagrama psicrométrico donde traza una zona de confort higrotérmico para invierno y verano. Luego propone otras zonas donde es posible alcanzar el confort mediante la incorporación y/o aplicación de Estrategias de diseño pasivo. Avanza en los trabajos realizados por los hermanos Olgyay y Edward Mazria.³¹ Cabe destacar que tanto Olgyay como Givoni crearon su propia metodología producto de las décadas de investigación dedicadas a resolver problemas inherentes a la arquitectura bioclimática.

Fuente:

³⁰. <http://www.arqhys.com/construcciones/historia-arquitectura-bioclimatica.html>



Aunque en Nicaragua desde 1990 se han desarrollado algunos proyectos en construcción de casas con materiales alternativos; todavía no hay una apropiación completa de los principios bioclimáticos.³¹

1.3.7 MÉTODOS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO:

En los últimos 40 años, y a partir de los planteamientos metodológicos de diseño bioclimático tanto de Víctor Olgyay como de Baruch Givoni, se han desarrollado una inmensa variedad de instrumentos y/o métodos bioclimáticos que son parte del repertorio de técnicas para el diagnóstico climático y su posterior selección de las estrategias para el confort.³²

Los métodos consisten en procedimientos cuyo objetivo es alcanzar los beneficios de la arquitectura bioclimática, ha surgido una serie de métodos creados por especialistas en esta rama, y entre los más relevantes a nivel iberoamericano se mencionan los siguientes:

- Método de diseño bioclimático de Universidad de Azcapotzalco, México - Método de Análisis bioclimático Universidad del Zulia, Venezuela.
- Criterios bioclimáticos en el proyecto arquitectónico, Universidad de Chiapas, México.
- Manual de diseño bioclimático, Canarias, España.
- Manual de diseño habitacional sustentable, Ciudad Juárez, México.
- Metodología de diseño bioclimático, ASADES, Argentina.³²

Por la relevancia y los alcances de los estudios realizados por los arquitectos Víctor Olgyay y Baruch Givoni se presenta las metodologías de ambos, los cuales servirán de punto de referencia para la aplicación del **Anteproyecto Arquitectónico de Complejo de Apartamentos para universitarios con enfoque bioclimático**.

1.3.7.1 METODOLOGÍA DE LOS HERMANOS OLGYAY.

El procedimiento deseable será trabajar con y no contra las fuerzas naturales y hacer uso de sus potencialidades para crear mejores condiciones de vida.

El procedimiento para construir una casa climáticamente balanceada se divide en cuatro pasos, de los cuales el último es la expresión arquitectónica. La expresión debe estar precedida por el estudio de las variables climáticas, biológicas y tecnológica” (Olgyay, 1963).³²

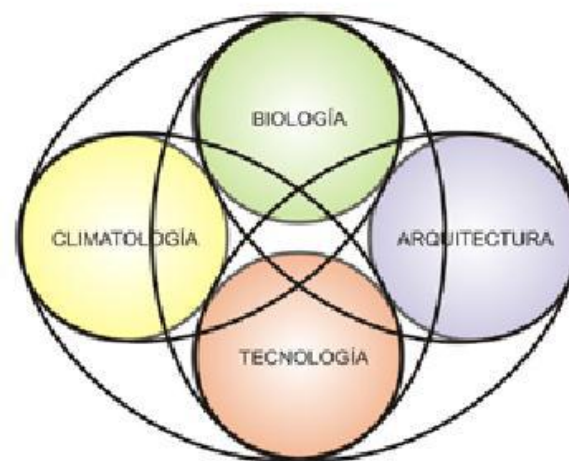


Imagen # 47. Campos interrelacionados del equilibrio climático. (Víctor Olgyay, 1963).

Fuente:

31. Presentación power point / conferencia metodologías del diseño bioclimático.

1.3.7.1.1 Víctor Olgyay define su equilibrio de diseño climático mediante el siguiente método de análisis y diseño:

○ Análisis climático:³²

El primer paso hacia el ajuste ambiental es el análisis de los elementos climáticos de una localidad dada. Deben analizarse datos anuales de temperatura, humedad, radiación y efectos del viento; si fuera necesario, los datos deberán ser adaptados al nivel habitable, y deben considerarse los efectos de las condiciones microclimáticas.

○ Evaluación Biológica:³²

La evaluación biológica debe basarse en las sensaciones humanas. La graficación de los datos climáticos en la carta bioclimática e intervalos regulares mostrará un diagnóstico de la región, y se determinarán tablas de datos horarios.

○ Soluciones tecnológicas:³²

Después de determinar los requerimientos, se deben buscar soluciones tecnológicas. Para ello deberán realizarse los siguientes cálculos:

- Selección del sitio.
- Orientación.
- Determinación de sombras.
- Forma de la casa.
- Movimientos de aire
- Balance de temperatura interior.

○ Expresión arquitectónica.

A través de los resultados obtenidos en los tres pasos anteriores, se deberá desarrollar los conceptos arquitectónicos y equilibrados de acuerdo a la importancia de los diferentes elementos.³²

En resumen este método es para la realización y evaluación de proyectos, entre otras cosas mencionadas anteriormente y se empleará solo para el caso del cálculo de la temperatura interior del diseño del Complejo de Apartamento para estudiantes Universitarios.

1.3.7.2 METODOLOGÍA DE BARUCH GIVONI.

En el climograma de **Givoni** se pueden introducir los datos de temperatura mínima, media y máxima con su humedad relativa correspondiente, ya sea mensual o estacional y uniendo dichos puntos en una línea se determina el rango de comportamiento higrotérmico correspondiente a cada fecha el que a su vez refiere una estrategia específica para ubicarse dentro del área de confort.³¹

Fuente:

32. Máster Interuniversitario: Representación y Diseño en la Ingeniería y Arquitectura/ Construcción y Desarrollo Sostenible “Arquitectura Bioclimática” pág. 9-11. pdf



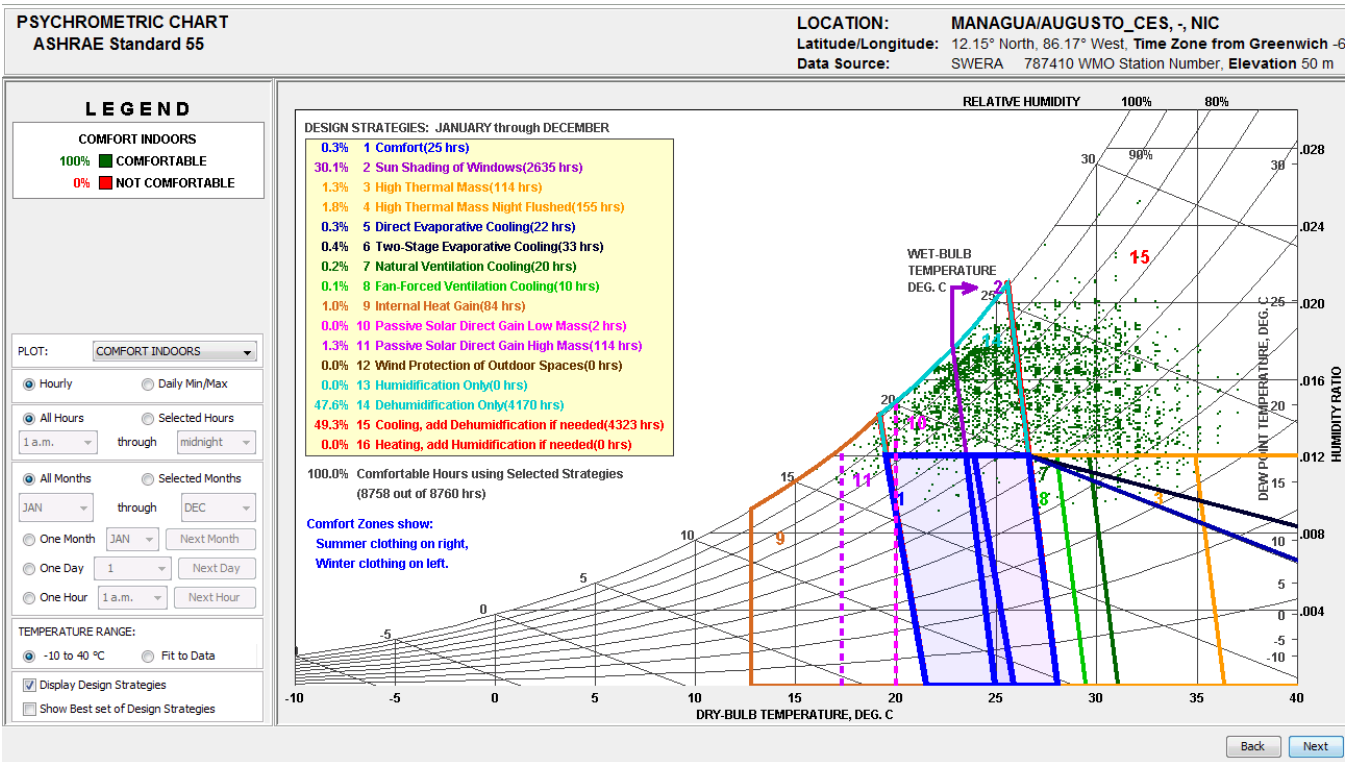


Imagen # 48. Climograma de B. Givoni aplicado al clima cálido húmedo de Managua-Nicaragua.

Fuente: Software: Consultor climático.

Su modelo permite, mediante la inserción en el climograma de valores de temperatura y humedad medios mensuales, trazar las características bioclimáticas de un sitio. Pero más importante es, que de su interpretación, sugiere estrategias de diseño para resolver un proyecto de edificación a fin de mantenerlo en confort sin uso de energía adicional a la del sol, el viento, las temperaturas día - noche y la humedad ambiente. (Givoni, 1969).³²

El diseño bioclimático o arquitectura bioclimática ha existido siempre, razón por la que algunos autores consideran que es un término redundante, pues toda arquitectura debe ser, por naturaleza, esencialmente bioclimática. Sin embargo, lamentablemente eso no pasa de ser una declaración de principios que, por diversas razones, no siempre se ha cumplido en la práctica.³¹

Es pertinente señalar que tanto Olgyay como Givoni, en síntesis adaptan un climograma para diagnosticar las condiciones climáticas que sirven de pautas para definir las estrategias aplicables para el diseño arquitectónico, siendo el climograma de Olgyay el que permite definir los lineamientos de diseño pasivo para exteriores tomando en cuenta la actividad y el tipo de ropa de los usuarios. En cambio Givoni concentra su análisis en las condiciones interna de los edificios considerando las paredes exteriores del mismo como el elemento de transición de los factores bioclimáticos.

1.3.8 HERRAMIENTAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO:

Las herramientas son aplicaciones tecnológicas que conllevan el estudio y selección de las estrategias bioclimáticas adecuadas para aplicarse en el proceso de diseño arquitectónico en vías de conseguir el confort en los edificios. Entre las más conocidas están:

- Las tablas Mahoney (Carl Mahoney).
- Ecotect Analysis.
- Climate Consultant.
- Los triángulos térmicos de Evans (John Martín Evans).
- Índice de temperatura neutra de Zsokolay (Steven Zsokolay).
- Vassari.

Cabe mencionar que las tres primeras herramientas mencionadas (Las Tablas Mahoney, Ecotect Analysis y Climate Consultant) se aplican en el proceso de diseño de Complejo de Apartamentos para Universitarios, de acuerdo a los alcances de la tesis monográfica.

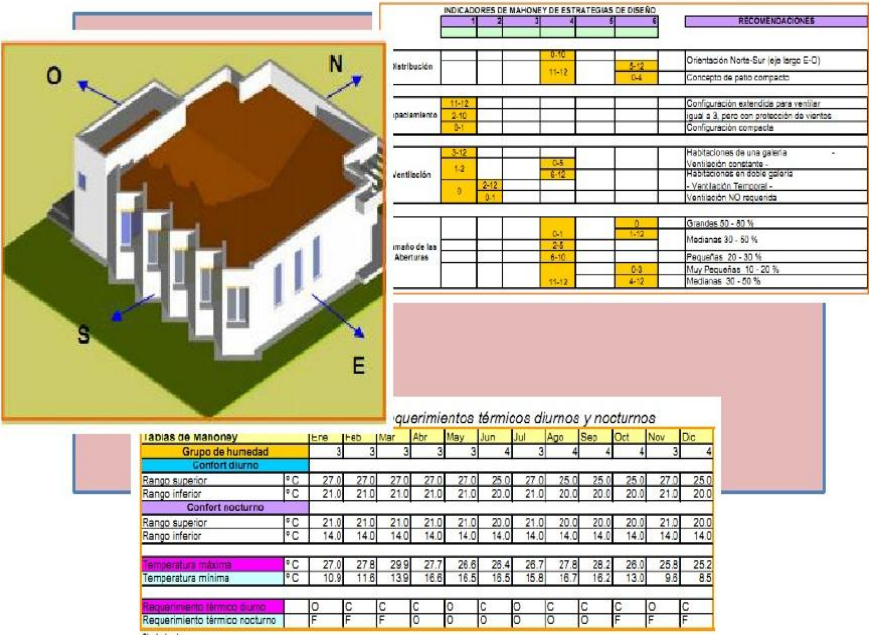
1.3.8.1 LAS TABLAS MAHONEY:

Las tablas de Mahoney es un conjunto de tablas de referencia utilizado en la arquitectura, como guía para diseñar el clima apropiado.

Las tablas de Mahoney son un método de diseño bioclimático elaborado por Carl Mahoney para el diseño del hábitat. Tienen la finalidad de comparar los datos climáticos con un límite de confort establecido para un lugar en específico y permiten evaluar las condiciones climáticas para tener referencia del tipo de recurso bioclimático a utilizar. En las tablas se realiza un estudio dividido en cuatro etapas: análisis de datos meteorológicos mensuales, comparación de los datos climatológicos contra valores de límites o zonas de confort, identificación de indicadores y la definición de recomendaciones para el diseño arquitectónico.

Imagen # 49. Representación gráfica de datos climáticos según tabla. Mahoney.

Fuente:
<http://www.slideshare.net/gabrielmayorgatellez/>
Aplicacin-de-tablas-de-mahoney.



1.3.8.2 ECOTECT ANALYSIS:³³

Ecotect Analysis Autodesk es una herramienta de análisis ambiental que permite a los diseñadores simular el rendimiento de un edificio desde las primeras etapas de diseño conceptual. Combina análisis de funciones con un interactivo de visualización que presenta los resultados analíticos directamente en el contexto de la construcción del modelo.

Este software de diseño es una interesante herramienta para el diseño sostenible de edificios. Ecotect Analysis ofrece una amplia gama de simulación y la funcionalidad de análisis de la energía de edificio, que puede mejorar el funcionamiento de edificios existentes y nuevos edificios.

Los principales factores de análisis de este programa están dirigidos hacia el consumo de: La energía, el agua, y emisión de CO₂, balance térmico, radiación solar, luz natural, sombra; de los cuales se retomaran para el anteproyecto a utilizar los tres últimos.

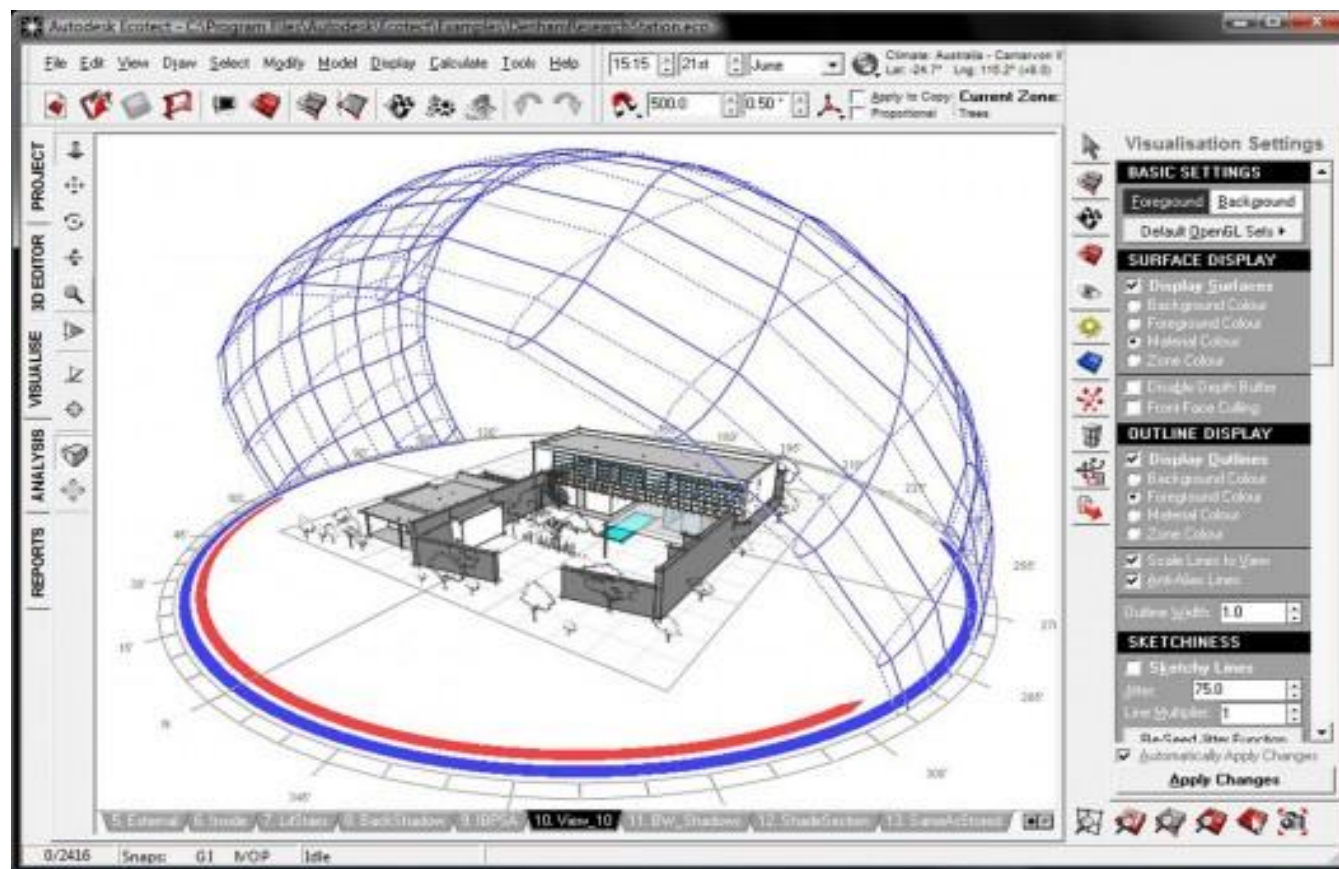


Imagen # 50. Graficación de la trayectoria solar según programa Ecotect Analysis.
Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Ecotect_Analysis

1.3.8.3 CLIMATE CONSULTANT:³⁴

Consultor climático es un programa informático fácil de usar y basado en gráfica que ayuda a los arquitectos, constructores, contratistas, propietarios de viviendas y los estudiantes a comprender su clima local. Consultor Climático traduce estos datos climáticos primarios (que para el caso de Nicaragua son tomados de INETER¹) en docenas de pantallas gráficas significativas. El propósito no es simplemente para trazar los datos climáticos, sino para organizar y representar esta información en formas fácil de entender, que muestran los atributos sutiles del clima y su impacto en la forma construida.

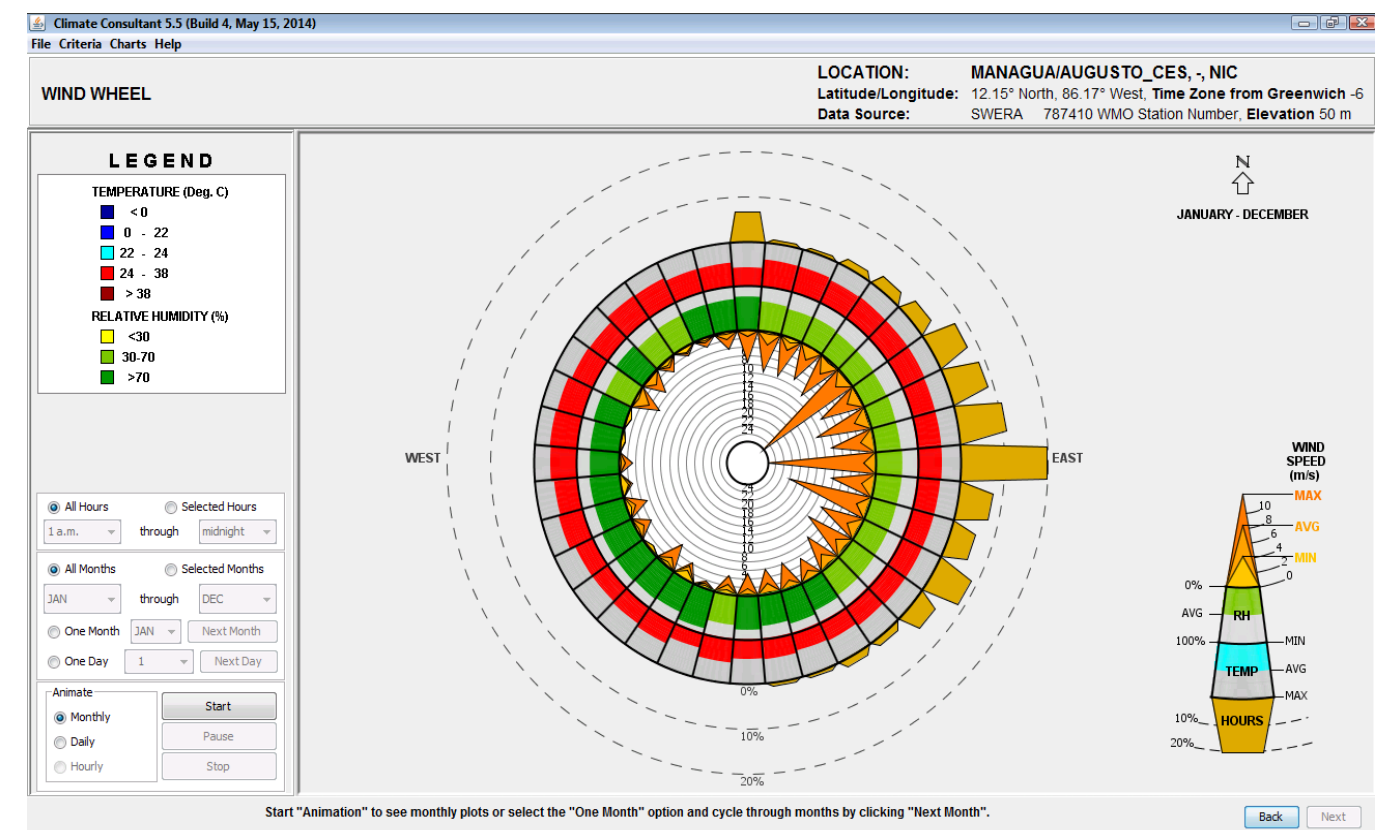


Imagen # 51. Graficación de la Rosa de los Vientos en Managua-Nicaragua.
Fuente: Programa Climate Consultant 5.

INETER: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.

Fuente:

33. <http://www.comunidadism.es/herramientas/autodesk-ecotect-analysis-software-diseno-sostenible-de-edificios>

Fuente:

34. <http://climate-consultant.software.informer.com/5.4/>



1.3.9 CLIMA.

1.3.9.1 GENERALIDADES DEL CLIMA:³⁵

El clima es uno de los factores más importantes en el diseño. De las condicionantes atmosféricas de un lugar depende que la arquitectura sea de muros pesados o ligeros, de cubiertas inclinadas o planas, de color oscuro o claro, con grandes vanos o pequeñas ventanas, etc.; donde la edificación será un elemento protector y regulador que rechace o transforme la acción de los elementos ambientales naturales de un lugar.

El clima es el conjunto de condicionantes atmosféricas que caracterizan a una zona geográfica. Se puede considerar que al promediar lecturas de los elementos del clima durante periodos largos (más de 20 años) estas magnitudes son los valores normales de temperatura, humedad, presión, lluvia para una zona.



Imagen # 52. Los distintos tipos de clima.

Fuente: <http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/12229939/Los-distintos-tipos-de-climas.html>

1.3.10 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA:³⁵

Una clasificación climatológica es la agrupación de climas de acuerdo con características atmosféricas similares. Existe gran cantidad de propuestas de clasificaciones climatológicas. Se presenta su clasificación internacional de Köppen.

A	Tropical lluvioso.	
	Af	Con lluvias todo el año.
	Am	Húmedo con lluvias en verano.
	Aw	Subhúmedo con lluvias en verano.
B	Seco.	
	Bw	Desértico.
	Bs	Estepario.
C	Templado lluvioso.	
	Cf	Húmedo con lluvias todo el año.
	Cm	Húmedo con lluvias en verano.
	Cw	Subhúmedo con lluvias en verano.
AC	Transición.	
	A (C)	Semicálido del grupo A.
	(A) C	Semicálido del grupo C.

Tabla # 11. Tipos de climas.-tomada del libro Introducción a la Arquitectura Bioclimática.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la clasificación anterior, entonces a nivel general se afirma que en Nicaragua las condiciones atmosféricas que predominan son las que pertenecen a un clima cálido húmedo, el que se caracteriza por:

- **CLIMA CÁLIDO HÚMEDO:** Presentan requerimientos de enfriamiento durante todo el año y tienen regímenes muy elevados de precipitación pluvial, por lo que son muy húmedos, y su estrategia básica es la ventilación. Se clasifican como climas Af, Am, Aw.

En conclusión podemos afirmar que el clima es determinante para el diseño. Los arquitectos tienen la obligación de entenderlo, interpretarlo y aplicarlo para beneficio de los usuarios en sus proyectos. La arquitectura solo puede entenderse como una respuesta a los elementos y factores del clima, que a su vez influyen en el comportamiento social y cultural de hombre.

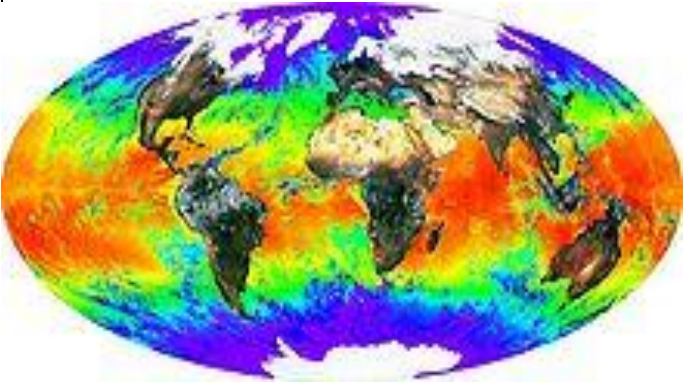


Fuente:

35. Introducción a la Arquitectura Bioclimática-El clima Y la Arquitectura.pdf (pag.24-25-28)


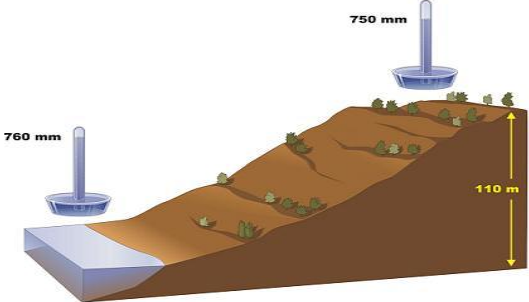
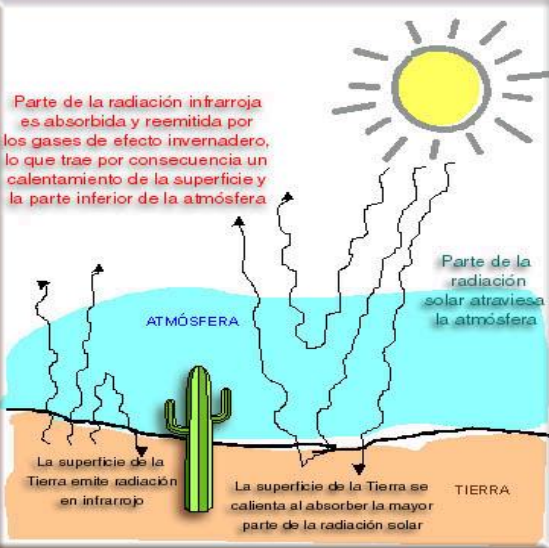


1.3.10.1 SINTESIS DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS CLIMATICOS.³⁶

Los elementos del clima son las propiedades físicas de la atmosfera. Estas propiedades están en continuo cambio debido a que se inscriben en ciclos dinámicos, donde la modificación de una variable afecta a las demás.

ELEMENTO.	DEFINICIÓN.	INFLUENCIA EN LA ARQUITECTURA.	IMAGEN.
Temperatura	<p>La temperatura es un parámetro que determina la transformación de calor de un cuerpo a otro en forma comparativa por medio de una escala. Se usan en general tres tipos de escalas termométricas: los grados Centígrados, Kelvin y Fahrenheit.³⁶</p> <p>La temperatura media es el promedio de las temperaturas en un periodo determinado de tiempo (diario, mensual o anual); es muy importante, ya que nos permite evaluar la comodidad o confort térmico de los usuarios y será el límite para los efectos de la masa en los muros.³⁶</p> <p>Las temperaturas máximas y mínimas son el promedio de las temperaturas más altas y bajas, respectivamente, registradas en un periodo. Con estos parámetros se obtiene la oscilación térmica que nos permite conocer que tanto varía la temperatura en un día, mes, estación o año, y con ello podemos prever el efecto que la masa térmica y la ventilación pueden tener en el diseño de los espacios.³⁶</p>	<p>En términos de diseño estos datos nos permiten conocer los límites a los que se pueden enfrentar los habitantes de una región y, por tanto, prever los sistemas de climatización natural o artificial que sean necesarios para que se conserven las condiciones de habitabilidad al interior de los espacios al ser situaciones extremas, no deben ser tomadas como la norma –sino como la excepción- y considerar que en estas circunstancias la temperatura interior deberá estar en índices tolerantes.</p> <p>Las temperaturas se miden por diversos aparatos llamados termómetros. Existen varios tipos de termómetro, sin embargo, los más usuales para fines arquitectónicos son: de bulbo seco, de bulbo húmedo, de globo, de máxima y mínimas.³⁶</p>	 <p>Temperatura en la superficie terrestre al comienzo de la primavera de 2000. http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim%C3%A1tico</p>
Humedad	<p>La humedad es el contenido de agua en el aire. Existen diversas escalas para medirla, pudiéndose expresar como humedad relativa o humedad absoluta.²²</p> <p>La humedad relativa es la relación (expresada en porcentaje) de humedad que contiene el aire y la cantidad de agua necesaria para saturar a este a una misma temperatura. Se llama relativa porque el aire tiene la característica de poder retener mayor contenido de humedad a mayor temperatura.³⁶</p>	<p>La humedad relativa es una manifestación de energía del aire (calor latente) relacionada de manera directa con la temperatura y puede afectar nuestra percepción de confort. El manejo de la humedad en el diseño es una herramienta básica de la climatización pasiva por su bajo costo y enorme efecto en los espacios.³⁶</p>	 <p>Humedad en el aire.</p>
Precipitación	<p>Es agua procedente de la atmosfera que, en forma sólida o líquida, se deposita sobre la superficie de la tierra.³⁶</p> <p>La forma más común de precipitación es la pluvial, es decir, aquella que llega a la superficie en gotas. Se mide en milímetros de precipitación pluvial en un periodo determinado, donde un milímetro es un litro por metro cuadrado. Estos datos también deben ser normalizados para ser válidos, debido a que de un año a otro pueden existir grandes diferencias dependiendo de los fenómenos especiales que se presenten. La precipitación se mide con un pluviómetro.³⁶</p>	<p>La precipitación incide en la forma y extensión de las cubiertas, su grado de inclinación y materiales. Adicionalmente nos puede proveer de un suministro de agua no potable para diferentes usos en los espacios, en especial para riego y limpieza.³⁶</p>	 <p>Precipitación en forma de lluvia – meteorología. Vía: http://www.arqhys.com/construccion/precipitacion-meteorologia.html</p>



ELEMENTO.	DEFINICIÓN.	INFLUENCIA EN LA ARQUITECTURA.	IMAGEN.
Viento	<p>El viento se forma por corrientes de aire producidas en la atmosfera por causas naturales. Se mide en la horizontal. El viento tiene diversos atributos que lo caracterizan, como son dirección, frecuencia y velocidad.³⁶</p> <p>El primero: la dirección es la orientación de la que proviene el viento. Por lo general las corrientes sufren cambios constantes de dirección y periodos de calma o nula actividad. Se entiende por dirección dominante aquella de donde viene el viento con mayor frecuencia. Se mide con una veleta.³⁶</p> <p>La frecuencia es el porcentaje en el que se presentó el viento de cada una de las orientaciones.</p> <p>La velocidad del viento es la distancia recorrida por el flujo de viento en una unidad de tiempo. En general estas unidades son km/h o m/seg.</p> <p>Los datos de viento casi siempre se representan en una rosa de los vientos, que es un círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que divide la vuelta del horizonte.³⁶</p>	<p>El viento es otro parámetro de gran importancia para el diseño. En algunos climas como los cálidos y húmedos es la principal forma de climatización. Su uso adecuado puede provocar sensaciones agradables en espacios que de otro modo serian inhabitables.</p> <p>El estudio del viento en la arquitectura se puede hacer por medio de maquetas en túneles o cajas de viento. Es importante visualizar los patrones y obstáculos a los que se enfrenta el viento, ya que se comporta como un fluido muy sensible a los objetos en su camino que fácilmente se puede volver turbulento.³⁶</p>	 <p>Vientos intensos. http://www.cadenanueve.com/2014/04/08/se-aguardan-vientos-intensos/</p>
Presión atmosférica	<p>El aire como toda materia tiene un peso propio de 1293g por litro a nivel del mar, que está determinado por su masa y la acción de la fuerza de gravedad que ejerce la tierra.³⁶</p> <p>La presión atmosférica se define como el peso del aire por unidad de superficie, expresada en unidades de presión llamadas milibares, en donde un milibar es equivalente a 1000 din/cm².</p>	<p>Las diferencias de presión atmosféricas dependen de la temperatura del aire y de la altitud del lugar. Así, bajas temperaturas conducen a altas presiones, ya que mientras más frio sea el ambiente, más denso es el aire, mientras que las temperaturas altas conllevan a bajas presiones, dado el comportamiento dinámico de sus moléculas en expansión.³⁶</p>	 <p>La presión atmosférica disminuye con la altura. http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/500/532/html/Unidad_04/pagina_10.html</p>
Radiación	<p>La radiación global es la cantidad total de energía solar que alcanza una fracción de superficie terrestre en un plano horizontal. La radiación global se forma por dos componentes, uno es la radiación directa (I) y la otra la radiación celeste (D).</p> <p>La cantidad de radiación solar depende de la constante solar, de la altitud de la localidad, del periodo estacional, de las partículas en suspensión en la atmosfera, del albedo de la superficie terrestre y del clima.</p> <p>La radiación solar (R=I+D) se mide con un aparato llamado piranómetro y es expresada en kxh/m².³⁶</p>	<p>Al ser la radiación solar la forma más abundante de energía disponible, puede usarse para calentamiento del aire o del agua en formas sencillas y eficientes. En los lugares con temperaturas elevadas, deberemos evitar que la radiación incida en los espacios interiores y retardar su efecto sobre muros y cubiertas mediante una adecuada selección de materiales y espesores de muro.³⁶</p>	 <p>El clima-radiación solar/http://html.rincondelvago.com/clima_5.html</p>





ELEMENTO.	DEFINICIÓN.	INFLUENCIA EN LA ARQUITECTURA.	IMAGEN.
Nubosidad	<p>La nubosidad está formada por un conjunto de partículas minúsculas de agua líquida o hielo suspendidas en la atmosfera en forma de masa, cuyo valor varía según la luz solar.</p> <p>Su origen es el resultado de dos aspectos: la condensación del vapor de agua contenido en el aire hasta alcanzar su saturación, descendiendo la temperatura hasta el punto de rocío; y la presencia de núcleos de condensación, que son corpúsculos de origen mineral y orgánico alrededor de los cuales se realiza el paso de vapor de agua líquida en forma de gotas.³⁶</p>	<p>La nubosidad es otro factor de diseño importante; toda vez que afecta la radiación que incide en las superficies de una construcción y en los sistemas que emplean radiación directa, tales como colectores y fotoceldas.³⁶</p>	 <p>Managua la Novia del Xolotlán vista desde el Crucero. http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=354758&page=405</p>
Visibilidad	<p>Es la distancia de percepción visual que se alcanza dado el grado de pureza o turbiedad del aire.</p> <p>La visibilidad de la atmosfera está en función de la cantidad de partículas sólidas y líquidas que están en suspensión en el aire, incluyendo los contaminantes ambientales naturales (polen, cenizas, humos de combustión natural, etc.) y los artificiales (polución del aire producida por la actividad humana).³⁶</p>	<p>La visibilidad es muy importante a la hora de retomar en el diseño, ya que la claridad con que se determina visualmente un objeto depende del estado de la atmosfera y de la cantidad de luz.</p>	 <p>Pérdida de visibilidad producto de la niebla matinal en el Golden Gate de San Francisco/ http://es.wikipedia.org/wiki/Visibilidad</p>


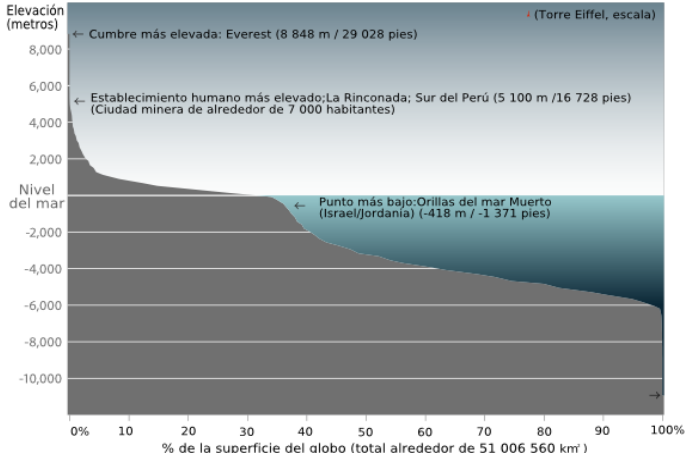

Tabla # 12.
 Síntesis de los principales elementos climáticos y su influencia en la arquitectura.
Fuente: Introducción a la Arquitectura Bioclimática-El clima Y la Arquitectura.pdf (pág. 17-19-22)

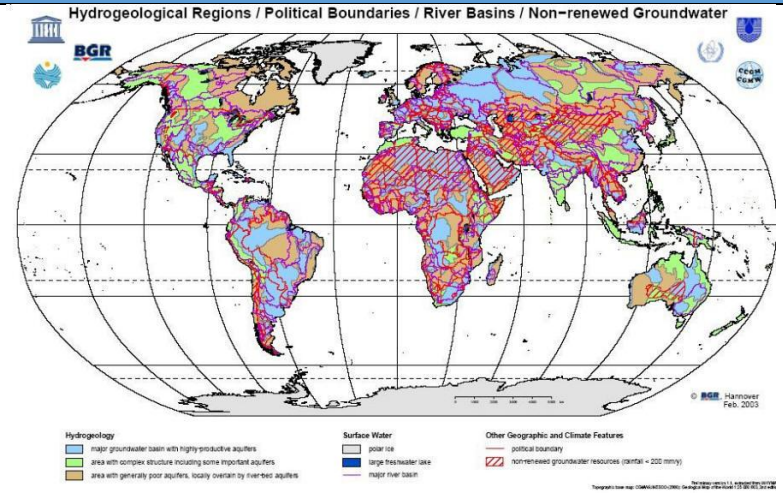
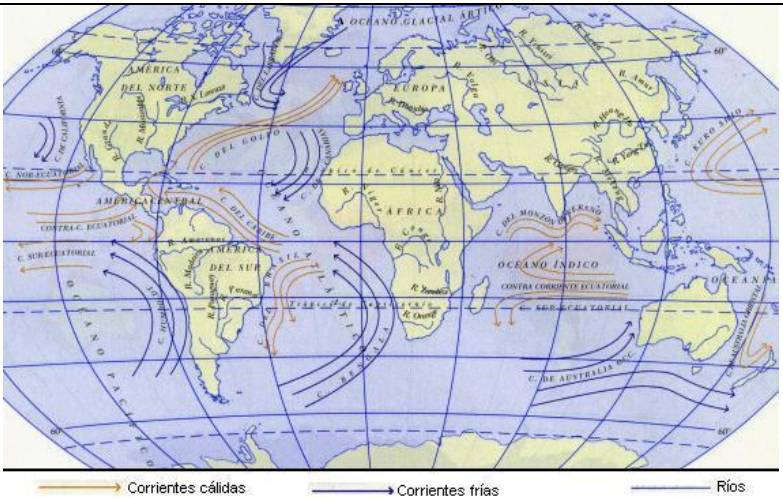

Fuente:
 36. Introducción a la Arquitectura Bioclimática-El clima Y la Arquitectura.pdf (pág. 17-19-22)



1.3.10.2 SINTESIS DE LAS CONDICIONANTES CLIMATICAS.³⁷

Son las condiciones físicas que identifican a una región o un lugar en partículas, y determina su clima. Las principales condicionantes son:

CONDICIONANTE	DEFINICION	INCIDENCIA EN LOS ELEMENTOS	IMAGEN
Latitud	<p>La latitud es la distancia angular de un punto sobre la superficie terrestre al ecuador; se mide en grados, minutos y segundos. La importancia de este factor del clima es que determina la incidencia de los rayos solares sobre la tierra en un punto determinado.³⁷</p> <p>Dada la curvatura de la superficie terrestre y si se considera en teoría que los rayos del sol viajan en una trayectoria paralela, estos últimos inciden en una distancia menor uno de otro en el ecuador, ya que llegan perpendiculares al plano; mientras que en los polos la distancia existente entre un rayo y otro se incrementa por la curvatura de la tierra hasta ser tangenciales en el punto norte y sur de los polos.</p>	<p>Este comportamiento provoca en parte la diferencia climática por radiación: desde el ecuador a 0° de latitud a los trópicos zona cálida, de los trópicos 23° 27' a 66° 33' determinan la zona templada y del 66° 33'al 90° de latitud caracterizándose por las temperaturas más bajas, que ocasionan las zonas frías.³⁷</p>	 <p>Mapa de la Tierra con paralelos y meridianos. http://es.wikipedia.org/wiki/Latitud.</p>
Altitud	<p>La altitud es la distancia vertical de un plano horizontal hasta el nivel del mar; se mide en metros sobre el nivel medio del mar (msnm). Este factor determina el clima de un lugar, porque el aumentar la altitud desciende la temperatura de la atmosfera. Por ello, los lugares más altos tienen menor temperatura que otros en la misma latitud pero con menor altura. ³⁷</p>	<p>En términos generales, la temperatura disminuye a razón de 0.56 grados centígrados por cada 100.6 metros de altitud en verano y 122 metros de altitud en invierno.³⁷</p>	<p>Elevación de la corteza terrestre (Histograma)</p>  <p>Altura y profundidad máxima en la Tierra./ http://es.wikipedia.org/wiki/Altitud.</p>
Relieve	<p>El relieve es la configuración superficial de la tierra. Este es otro factor clave para el clima, ya que determina las corrientes de aire, la insolación de un lugar, su vegetación, el contenido de humedad del aire, etcétera. Así , una superficie plana tendrá una máxima exposición a la radiación solar y a los vientos del lugar; mientras que un lugar con relieve de montaña genera dos zonas de asoleamiento dependiendo de la orientación y la conformación de sus elevaciones, lo cual ocasionara dos zonas de diferentes temperatura, dos zonas de exposición a los vientos y diferencia de presión del aire; así mismo la vegetación se verá afectada por la luz, la humedad y el viento con la adaptación de especies para cada zona. Estos son algunos de los modificadores del relieve que pueden determinar en un mismo lugar dos microclimas diferentes. ³⁷</p>	<p>El relieve es un factor primordial en el estudio de sitio, y debe incluir aquellos factores de entorno, tanto natural como artificial que ofrecen al lugar estudiado. las condicionantes propias del relieve pueden ocasionar incrementos de viento, reducción de asoleamiento, ruido, entre otros que deben ser considerados en cuenta en cada diseño.³⁷</p>	 <p>Vista de la ciudad de Managua y su relieve. http://vianica.com/sp/nicaragua/managua</p>

CONDICIONANTE	DEFINICION	INCIDENCIA EN LOS ELEMENTOS	IMAGEN
Distribución de tierra y agua	La distribución de tierra y agua es la relación entre los cuerpos de agua y tierra firme de un lugar. El agua, debido a su gran capacidad de almacenamiento de energía, es un elemento regulador del clima de importancia. ³⁷	Existen grandes masas de agua como los océanos, los golfos, los lagos y lagunas que producen una serie de fenómenos climatológicos característicos, tales como la brisa y la disminución de la oscilación térmica.	 <p>Hydrogeological Regions / Political Boundaries / River Basins / Non-renewed Groundwater</p> <p>Hydrogeology</p> <ul style="list-style-type: none">major groundwater basin with highly productive aquifersarea with complex structure including some important aquifersarea with generally poor aquifers, mostly overlain by river basin <p>Surface Water</p> <ul style="list-style-type: none">poor icelarge freshwater lakemajor river basin <p>Other Geographic and Climate Features</p> <ul style="list-style-type: none">political boundarynonrenewed groundwater resources (total < 200 mm/y) <p><small>Mapquest Feb. 2003</small></p> <p>http://www.lenntech.es/agua-subterranea/origen-y-cantidad-agua-subterranea.htm</p>
Corrientes marinas	Las corrientes marinas son el movimiento de traslación continuado y permanente de las aguas del mar en una dirección determinada. ³⁷	Los orígenes de esto son el movimiento de rotación y la insolación sobre la tierra.	 <p>Océano Glacial Ártico, Océano Atlántico, Océano Índico, Océano Pacífico, América del Norte, Europa, África, América del Sur, Antártida.</p> <p>Corrientes cálidas, Corrientes frías, Ríos.</p> <p>Dirección de los movimientos marinos.</p> <p>http://movimientosmarinos.blogspot.com/2005/10/las-corrientes-marinas.html</p>
Modificaciones al entorno	Dentro del proceso dinámico de transformación de la tierra existen dos tipos de modificaciones que puede sufrir una zona: las que genera el hombre por su actividad y las que tienen origen natural. Sin embargo, la acción del hombre en una región o sitio se considera la más impactante de las modificaciones al entorno en el corto plazo. La construcción de una ciudad, una presa, una planta nuclear, una mina a cielo abierto, etcétera. ³⁷	Estas modificaciones deben considerarse en el proceso de diseño, sobre todo aquellas generadas por el hombre, ya que ocurren con gran rapidez al modificar sustancialmente el clima. ³⁷	 <p>Managua se eleva un poco.</p> <p>http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/261717</p>



1.3.11 ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS:³⁸

Muchos conocedores y expertos en el tema seguramente compartirán el pensamiento de que la arquitectura es un trabajo social, es para toda la sociedad, por lo tanto se debe buscar lograr siempre un bienestar que venga de lo individual a lo macro enfatizando en la tendencia bioclimática en este caso, puesto que va dirigida a tratar de resolver o mitigar ciertos daños ambientales que provocan.

Es por eso que las estrategias bioclimáticas en arquitectura como tal tienen un principal objetivo, mejorar las condiciones de bienestar de los espacios interiores con una reducción significativa en costos energéticos, para lograr esto se aplican técnicas bioclimáticas que trabajan en base a dos requisitos elementales: que durante la época fría del año se minimicen las pérdidas térmicas a través del tipo de cerramiento elegido, y durante la época cálida evitar y eliminar el sobrecalentamiento ganado por la radiación de las horas sol.

Estas estrategias son las decisiones que se toman en la parte de diseño para dar una respuesta eficiente frente a las características propias del clima de un lugar determinado. Dichas repuestas serán las que correspondan al conjunto de factores que clasifican el clima del lugar.

1.3.11.1 ASPECTOS QUE SE INCORPORAN EN LA PRÁCTICA DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.³⁸

La postura Bioclimática se basa principalmente en la búsqueda de confort, y este, se relaciona directamente con la sensación de bienestar. En el confort influyen multitud de factores, físicos y psicológicos. En general podemos decir que los aspectos que incorpora la postura Bioclimática se desarrollan a partir de una búsqueda del confort físico, psicológico y cultural.



Imagen # 53. Diagrama de aspectos que se incorporan la arquitectura Bioclimática.

El confort físico se busca a través de la consideración de aspectos biofísicos y constructivos, el confort psicológico y cultural se introduce a partir de la consideración de aspectos antropológicos-culturales e igualmente constructivos.

Según la Arq. **María López de Asiain Alberich**, los aspectos más importantes a analizar para conseguir los parámetros que definan las estrategias bioclimáticas adecuadas son los que se resumen a continuación:

○ Aspectos biofísicos.

➤ Climático-térmicos.

Hace referencia a dos puntos fundamentales: la calidad del aire para la respiración, con sus posibles olores, de difícil evaluación y que se suele considerar a través del parámetro de renovación del aire; y el confort térmico, donde intervienen los complejos fenómenos de intercambio de energía entre el cuerpo y el ambiente y que se suele considerar a través de los parámetros de temperatura del aire y temperatura radiante, humedad del aire, ventilación (velocidad del aire), etc.

El confort térmico se produce cuando se dan al mismo tiempo, las dos condiciones siguientes:

- La cantidad de calor producida por el metabolismo es igual a la cantidad de calor medida al ambiente en reposo absoluto y estado de comodidad, la producción mínima de calor en el cuerpo humano es de 70 kcal/h (1kcal7h por Kg de peso). (80kcal/h sentado en un trabajo normal de oficina, 200kcal/h caminando despacio, 500kcal/h corriendo y con trabajo duro, 600kcal/h).
- En ninguna parte del cuerpo se percibe sensación de calor o frío.

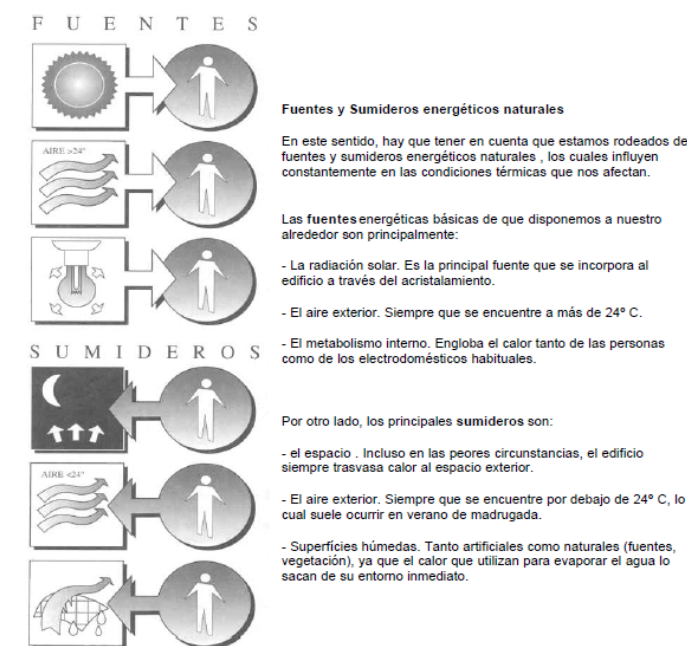


Imagen # 54. Fuentes y sumideros energéticos.

➤ Aspectos acústicos.

El confort acústico se consigue cuando son adecuadas las condiciones de reproducción sonora y se evitan las molestias que producen los sonidos no deseados (ruido) en el interior de un local. Un ruido puede ser molesto aunque tenga un nivel de intensidad bajo, se produce la molestia por el hecho de ser sonido indeseado. Un sonido se considera excitante a partir de los 50db y puede llegar a producir lesiones a partir de los 95-100 db. Aunque el oído humano percibe frecuencias de entre 16 y 20,000 Hz, es más receptivo para la zona comprendida entre 200 y 5000 Hz. Dentro de esta franja tiene mayor sensibilidad para las frecuencias graves (<250 Hz) que agudas (>1000 Hz), siendo estas últimas más perjudiciales para el oído.

➤ Aspectos lumínicos.

El confort visual depende de la facilidad de nuestra visión para percibir aquello que le interesa. En el confort visual intervienen tres parámetros fundamentales: la cantidad de luz o iluminancia, el deslumbramiento y el color de la luz.

La iluminancia o calidad de la luz se mide en lux ($1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$). Aunque el ojo humano puede apreciar iluminancias comprendidas entre 3 y 100,000 lux si se precisa un esfuerzo visual alto. Tan importante como la cantidad de luz es la relación entre luminancias ya que, en el caso de ser excesiva provoca el deslumbramiento. Aunque su valor es difícil se pueden recomendar algunas relaciones de iluminancia adecuados a una actividad determinada: aproximadamente de 1:3 entre el objeto observado y su fondo próximo, de 1:5 con la superficie de trabajo en general y de 1:10 con las otras superficies en el campo de visión.

○ Aspectos constructivos.

➤ Aspecto de funcionamiento.

Para poder diseñar bioclimáticamente es fundamental tener en cuenta los aspectos de funcionamiento de los elementos constructivos. Distintos materiales funcionarían de manera diferente según sus características y según se utilicen en sistemas constructivos concretos.²³

Características de los materiales. La eficacia de los elementos constructivos en el control o modificación de las condiciones térmicas, lumínicas y acústicas se definen por la manera en que los materiales empleados absorben, transmiten y acumulan energía.

➤ Aspecto de economía constructiva.

El pensamiento bioclimático introduce la idea fundamental del aprovechamiento de los recursos naturales, de una manera consiente y lógica, por ello propone la utilización de recursos locales. Carece de sentido de la descontextualización de materiales y sistemas constructivos, la cultura constructiva de una zona permite el mejor aprovechamiento de los mismos y generalmente garantiza su mejor funcionamiento.

➤ Aspectos de durabilidad.

Por lo general esta misma cultura constructiva determina el funcionamiento correcto de los materiales no solo inicial, sino continuo en el tiempo. Cada edificación debe diseñarse en función también de su potencial funcionamiento en el tiempo. Hemos de valorar y dimensionar la elección de materiales y sistemas constructivos en base a programa temporal que plantea cada edificio.



Imagen # 55 y 56. Edificios de la EXPO 92 de Sevilla planteados como temporales y desmontados al término de la misma. A la izquierda el pabellón de Japón del Arquitecto Tadao Ando, a la derecha el pabellón de Inglaterra.

1.4 Conclusiones parciales.

El desarrollo de este capítulo proporciona una gran cantidad de información base para el desarrollo del anteproyecto, como conocer la tipología a la que pertenece, los requerimientos arquitectónicos, los ambientes con los que debe de contar y como deben de funcionar cada uno de estos.

Así como las leyes y normas a las que se debe regir toda construcción en el país y otras de uso internacional que deben de ser aplicadas debido al tamaño y función a desempeñar una vez habilitado dicho tipo de construcción. También se obtiene el conocimiento de las condiciones climáticas en las que se debe emplazar el anteproyecto y como adaptarlo a estos para lograr el confort para los usuarios.

Fuente:

38. Estrategias_bioclimáticas_en_arquitectura. diplomado internacional: acercamiento a criterios arquitectónicos ambientales.pdf.





CAPITULO II: MODELOS ANÁLOGOS.



CAPITULO II: MODELOS ANÁLOGOS.

II. MODELOS ANÁLOGOS.

En este capítulo se lleva a cabo el análisis de modelos análogos, tanto nacionales como internacionales, los cuales contienen características similares a las que se pretenden aplicar en la propuesta de anteproyecto de complejo de apartamentos. El propósito de este estudio es retomar los aciertos y desaciertos encontrados tanto en funcionalidad, composición, estructura y aspectos bioclimáticos.

Se analizan varios modelos, puesto que no hay un modelo completo que cumpla con todas las características requeridas; esto nos lleva a retomar los aspectos de utilidad de cada uno de ellos y complementarlos entre sí.

La selección de modelos análogos se lleva a cabo a partir de las siguientes características:

- Tipología arquitectónica: edificios de apartamentos en altura y Residencias para universitarios.
- Similitudes con el sitio señalado refiriéndose al clima y las características tropicales de la región, como lo es el clima.
- Implementación de arquitectura bioclimática.
- Aplicación de normas y leyes en correspondencia por su tipología.
- Criterios de selección, en relación al concepto, forma, función, espacio y estructura.

Los modelos análogos internacionales seleccionados son:

- Apartamentos bioclimáticos “GAIA”, ubicada en Cali, Colombia.
- Apartamentos bioclimáticos “Verde Aguacatal”, ubicado en Cali, Colombia.

Los modelos análogos nacionales seleccionados son:

- Residencia para universitarios “ARLEN SIU” UNAN Managua.
- Residencia para universitarios “Casa Universitaria” UNI Managua.

ASPECTOS DEL ANÁLISIS COMPOSITIVO:

- **Análisis Formal:** La forma es uno de los elementos más importantes en el diseño, esta se ve íntimamente relacionada a la función arquitectónica, la cual está determinada por el concepto de la misma.

La noción del **concepto** es un punto importante para crear las ideas y dar forma a una función específica, manipulando, cambiando y variando creativamente una **forma**. Esto no es más que expresar un concepto en pocas palabras, para traducirlo luego en imágenes visuales o forma física.

- **Compositivo:** adecuar distintos elementos dentro de un espacio combinándolos de tal forma que todos estos espacios sean capaces de aportar un significado al diseño. Se analiza la distribución de planos, para obtener una composición espacial y volumétrica de máximo aprovechamiento, atractiva visualmente y funcional.

El espacio es uno de los instrumentos más importantes en la arquitectura, el manejo del espacio expresa las cualidades artísticas de un diseñador. Los elementos que actúan para determinar la sensación espacial son la forma geométrica, sus dimensiones y la escala.

- **Funcional:** en este criterio se analiza la funcionalidad de los edificios: la conexión de volumen entre sí, con el entorno urbano y se analizan los recorridos que se llevan a cabo, a través de las distintas actividades a desarrollar en cada uno de los ambientes del edificio.

La **función** arquitectónica se cumple cuando una edificación se ajusta a las necesidades para las cuales fue construida.

- **Estructural:** sistema estructural-constructivo, materiales adecuados según la tipología, que resistan las cargas que se le aplican, tiene que tomarse muy en cuenta la función que va a desempeñar el edificio porque al ser tipología habitacional se caracteriza por una tipología de alto tránsito debido a la cantidad de personas en movimiento lo que genera una alta carga viva.

Un buen diseñador, debe de estudiar la estructura, valores estéticos y funcionales para enriquecer el proyecto a ejecutar.



2.1 MODELOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES.

2.1.1 APARTAMENTO BIOCLIMÁTICO VERDE AGUACATAL:³⁹

Nombre de la obra: Verde Aguacatal.	
Ubicación: Al oeste de Cali, Colombia con una estratégica distancia del centro de la ciudad.	Diseñado por: Constructora Solanillas S.A
Estilo: Moderno.	Función: Habitacional.

Tabla # 14. Ficha técnica de Apartamentos Verde Aguacatal.



Imagen # 57. Ubicación de apartamentos Verde aguacatal.
Fuente: www.verdeaguacatal.com



Imagen # 58. Planta de conjunto.
Fuente: www.verdeaguacatal.com

2.1.1.1 ANÁLISIS FORMAL.

2.1.1.1.1 Verde Aguacatal:

La forma que se manifiesta en el diseño de las torres es el cuadrado, esta es una figura que representa lo puro y racional, es una figura neutra que carece de dirección concreta, y rectángulos que son derivados del cuadrado y en volumen es un ortoedro.

2.1.1.2 ANÁLISIS COMPOSITIVO.

2.1.1.2.1 Geometría del volumen: Se hace uso de formas geométricas simples, la forma utilizada es el cuadrado, se aprecia tanto en planta y en elevación.

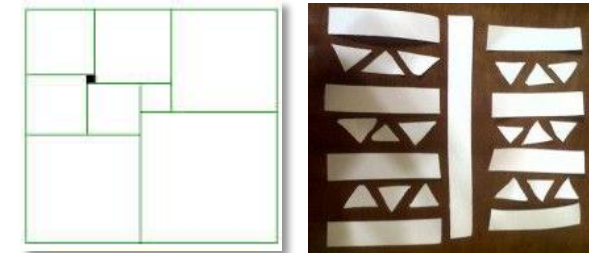
En el edificio se observa la adición y sustracción de elementos como lo son los balcones y apartamentos, formando una estructura compleja en el volumen del edificio, generando un ritmo alterno debido a la repetición de estos en cada planta incluyendo la distribución de ventanas, su textura, tamaños y colores aplicados estratégicamente. (Ver imagen #59).



Imagen # 59. Perspectiva del volumen del edificio.
Fuente: www.verdeaguacatal.com

- 2.1.1.2.2 **Ritmo:** En la fachada principal se logra visualizar elementos repetitivos como ventanas, puertas y balcones, y no contiene ningún elemento singular o único que resalte en la fachada.
- 2.1.1.2.3 **Jerarquía:** Existe un volumen que sobresale de la fachada principal del edificio y la aplicación del color en el volumen sobresaliente, el cual jerarquiza el acceso principal centrado-retrasado hacia el interior.
- 2.1.1.2.4 **Equilibrio simétrico** en el volumen.

Imagen # 60. Representación de Superposición de cuadros.
Fuente: <http://www.x.edu>



Imagen# 61. Representación de ritmo.
Fuente: <http://www.arqhys.com/arquitectura/arquitectura-ordenadores.html>

2.1.1.3 ANÁLISIS FUNCIONAL.

- Es un condominio exclusivo de 70 apartamentos, ubicado al oeste de Cali, Colombia con una estratégica distancia del centro de la ciudad. El área de construcción de cada apartamento se encuentra entre 52,8 mt² el más pequeño a 80,21 mt² el más grande.
- El edificio está conformado por 5 plantas y 14 apartamentos por piso, lo cual hace un total de 70 unidades de apartamentos. La planta se puede dividir en dos torres iguales. Cada torre tiene 1 ascensor que llega hasta el sótano donde se encuentra el parqueadero y una caja de escaleras.
- La planta de conjunto está orientada de norte a sur.
- Los apartamentos están ubicados en la planta de tal modo que todos quedan con vista hacia el exterior del conjunto, así todos tienen iluminación y ventilación natural a través de las ventanas.
- **Este conjunto se encuentra distribuido de la siguiente manera:**
 - **Zona privada:** apartamentos; Existen 2 tipos de apartamentos, los pequeños con una habitación y otras más grandes que consta de 2 y 3 alcobas, además de estar de Tv, baño social y de alcobas, cocina abierta tipo americana con mesón comunicado con la zona social, sala, comedor y amplio balcón.
 - **Zona pública y recreativa:** circulación externa (senderismo), piscina, estación ecológica, mirador y juegos para niños.
 - **Zona de servicio:** calle vehicular, parqueaderos.

Fuente:

39. www.verdeaguacatal.com.

- Configuración del recorrido: la circulación es lineal en todo el conjunto y el interior del inmueble. Las escaleras entrelazan los diferentes niveles, la ubicación de esta aporta para el observador el acrecentamiento en la percepción de la luz y formas en el espacio interior del complejo.
- A través de los pasillos lineales se expresa un movimiento a lo largo de la planta, unificando los distintos ambientes del conjunto.
- Las escaleras y los ascensores se introducen y entrelazan los 5 niveles, facilitando la circulación vertical.
- En la calle perimetral se observa una curva que se forma al seguir los vehículos desde el acceso principal hasta el área de parqueo, ubicado en el sótano (ver imagen #62).
- La ventilación e iluminación natural son bien aprovechadas, ya que el recorrido del sol es este a oeste, la dirección de los vientos predominantes es noreste-suroeste y la orientación del edificio es norte-sur, la incidencia solar es perpendicular a las caras laterales del inmueble donde se encuentran la mayoría de ventanales a como se muestra en la siguiente imagen.

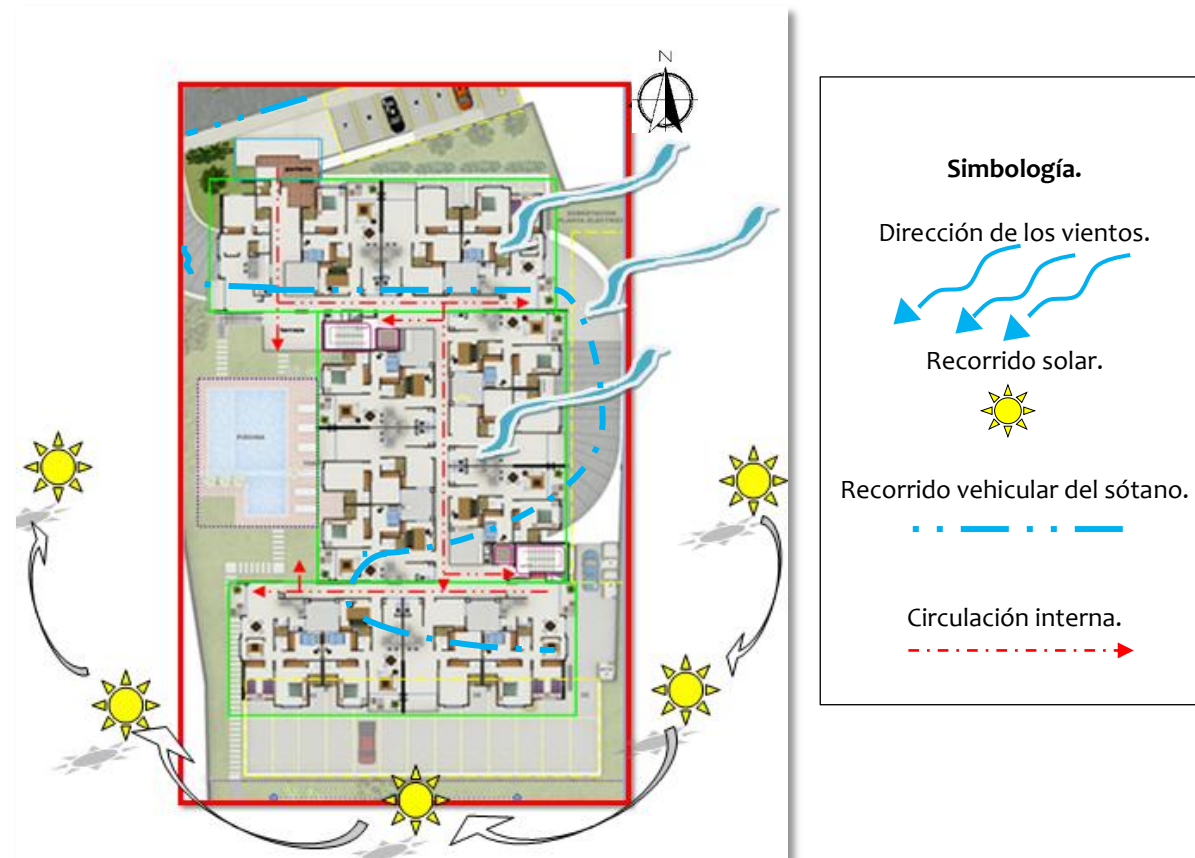
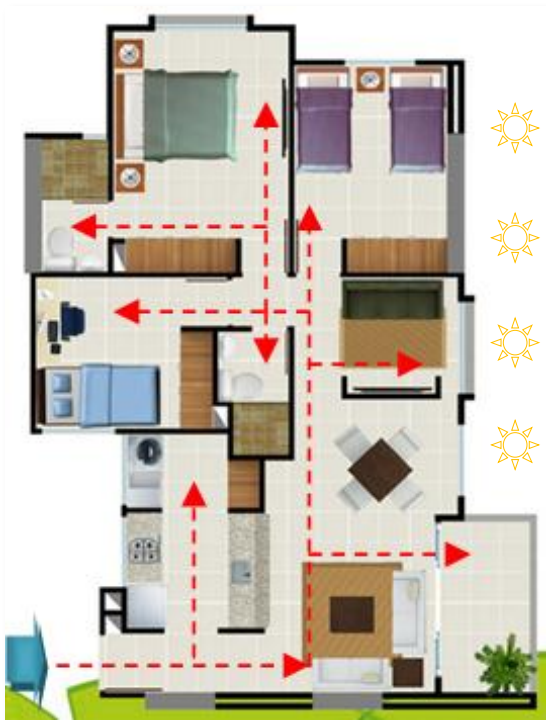


Imagen # 62. Plano de conjunto: Asoleamiento y ventilación.
Fuente: Elaboración propia con base en www.verdeaguacatal.com..



Imagen # 63. Vistas exteriores del plano de conjunto.
Fuente: Elaboración propia con base en www.verdeaguacatal.com..

2



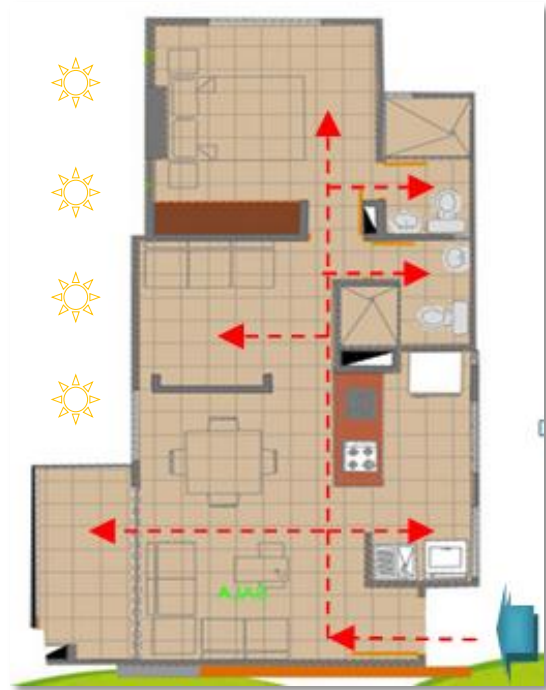
Apartamento de 80.87m²

Ambientes: 3 cuartos, 2 baños, cocina, sala de tv, sala estar-comedor y balcón. Todos los ambientes están ventilados e iluminados naturalmente.

Circulación lineal.



Imagen #64. Planta de circulación en apartamentos de 80.87m².
Fuente: Elaboración propia con base en www.verdeaguacatal.com..



Apartamento de 52.8m²

Ambientes: 1 cuarto, 2 baños, cocina, sala de tv, sala estar-comedor y balcón.

Ventilación e iluminación natural.

Circulación lineal.



Imagen #65. Planta de circulación de apartamentos de 52.8m².
Fuente: Elaboración propia con base en www.verdeaguacatal.com..

2.1.1.4 ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.

- La excelente ubicación de las torres en Verde Aguacatal le permite a todos los apartamentos contar con un amplio balcón que le otorga una vista generosa y natural hacia el paisaje y divisar a lo lejos las lomas y los farallones.
- Ventilación natural, estrategia de enfriamiento e iluminación natural en el diseño.
- Su diseño está enfocado en obtener la mayor cantidad de zona verde libre, para potenciar las cualidades ambientales y climáticas de la zona, lo cual permite que este proyecto sea un espacio tranquilo, natural, con un entorno propio, campestre y lo más importante, dentro de la ciudad.
- Colombia, por encontrarse geográficamente ubicada entre el Trópico de Cáncer y el de Capricornio, está sometida a los vientos alisios (noreste) y por estar, en las proximidades del ecuador, la fuerza de Coriolis.
- La temperatura máxima promedio es de 36°C, la media de 25°C y la temperatura mínima promedio es de 15°C.

2.1.2 APARTAMENTO BIOCLIMÁTICO GAIA:⁴⁰

Nombre de la obra: Apartamentos Gaia.		
Ubicación: Ubicado en la circunvalar 29 con 22, Colombia.	Diseñado por: Arq. Luis Francisco Torres Puyana.	
Función: Habitacional.	Estilo: Moderno.	

Tabla # 15. Ficha técnica de Apartamentos Gaia.

Fuente: <http://www.gentedecanaveral.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>

2.1.2.1 ANÁLISIS DEL CONCEPTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

El edificio cuenta con un total de 41 apartamentos con diseño bioclimático, zona de lavandería, bodega, instalaciones de gas y ascensores.

Ambiente de los apartamentos: dormitorios, balcón, baño, barra, closet. Estos apartamentos tienen áreas de 56 metros, 85 metros y 99.9 metros cuadrados.

Áreas comunes como cocina y comedor.

Fuente:

40. <http://www.gentedecanaveral.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>



2.1.2.2 ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO.

- 2.1.2.2.1 **Geometría del volumen:** Se aprecian formas geométricas simples como el cubo y el ortoedro.
- 2.1.2.2.2 Las elevaciones tienen un **ritmo** alternado intercalando los balcones con las ventanas y por el tratamiento de textura y color, que presentan las fachadas; café, blanco en las paredes y gris de los balcones.
- 2.1.2.2.3 **Simetría y Equilibrio:** Según la percepción visual el edificio posee equilibrio compositivo en elevación.
- 2.1.2.2.4 **Jerarquía:** Existe un volumen principal el que jerarquiza el acceso principal centrado del inmueble.



Imagen #66- Análisis del volumen noreste.
Fuente: <http://www.gentedecanaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>

2.1.2.3 ANÁLISIS FORMAL.

- 2.1.2.3.1 **Circulación:** Para acceder a los apartamentos desde el vestíbulo de convergencia es radial. De ahí a lo interno de cada una de las plantas del apartamento su organización espacial es predominantemente lineal. (ver imágenes #70 y 71 de la siguiente página).
- A través del pasillo que se encuentra en la entrada-salida de la caja de escalera y ascensor, se forma un área central-radial donde parten las entradas de los cuatro apartamentos que tiene cada una de las diez plantas del edificio (Ver imagen #67).

2.1.2.4 ANÁLISIS FUNCIONAL.

- La planta de conjunto está orientada de norte a sur.
- Los apartamentos se ubican en planta de tal modo que todos quedan sobre las fachadas, de esta manera todos tienen iluminación y ventilación natural a través de las ventanas.
- Su construcción proporciona privacidad y defensa ante los elementos atmosféricos a los espacios interiores del edificio; mientras que las aberturas existentes entre ellos mismos restablecen la conexión de cada uno de los ambientes.
- Las escaleras y los ascensores conectan y unen cada uno de los 10 niveles generando una buena circulación vertical.

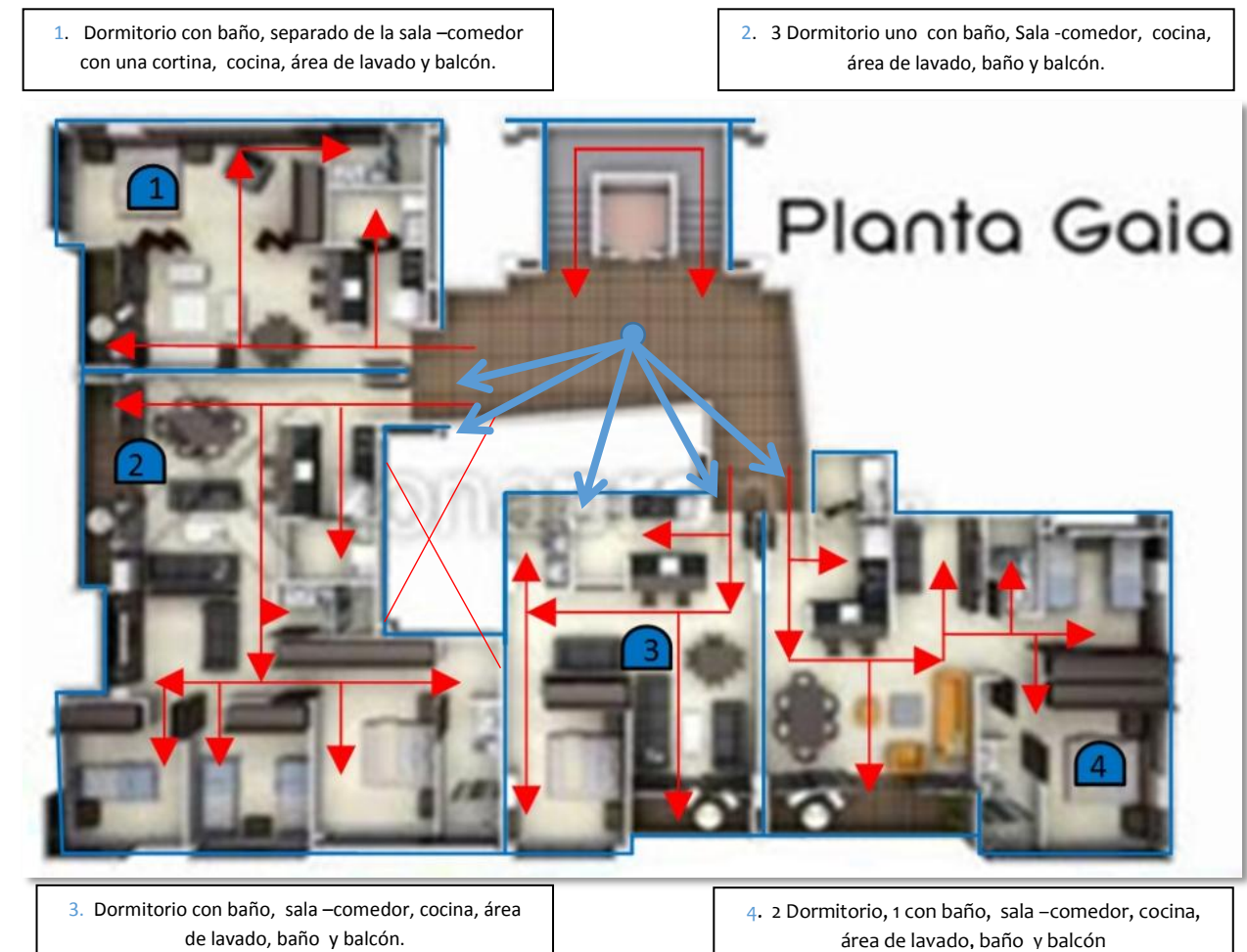


Imagen # 67. Planta de circulación del edificio Gaia.

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.gentedecanaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>



Imagen #68. Vista en planta/ FACHADA SUR.

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.gentedecanaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>

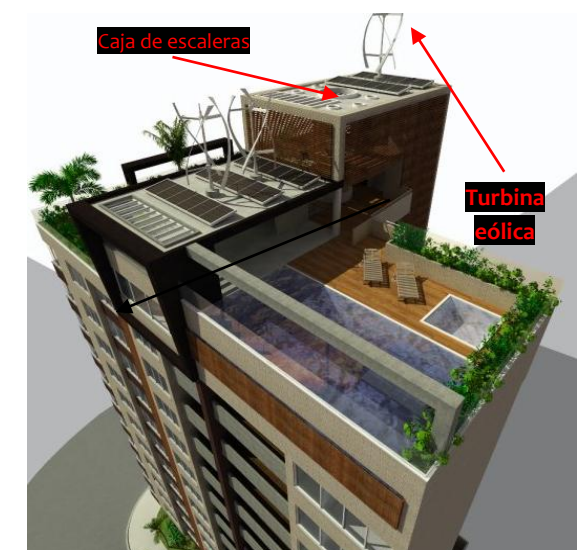


Imagen #69. Perspectiva / FACHADA SURESTE.

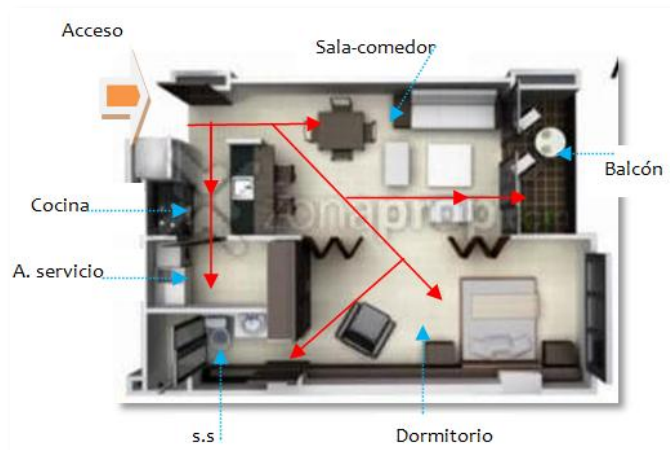


Imagen #70. Apartamento #1 circulación axial.

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.gentedeconaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>

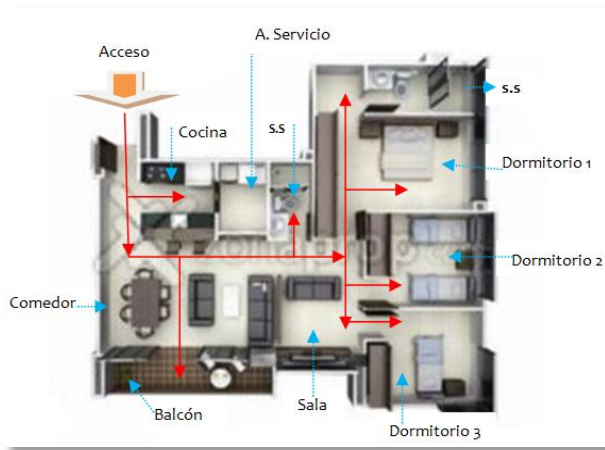


Imagen #71. Apartamento #2 circulación lineal.

2.1.2.5 ASPECTO BIOCLIMÁTICO

Una de las particularidades que tiene **Gaia** es la fachada de concreto a la vista, es libre de mantenimiento. Esto quiere decir que no requiere pintura, reparación o reemplazo de piezas. Eventualmente habrá que lavarlo pero no con mucha regularidad”.

Imagen #72. Vista de muro en fachada y planta baja del edificio Gaia.

Fuente: <http://www.gentedeconaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>



2.1.2.5.1 Aplicación de Ecotecnia.

- **Turbina para el agua caliente:** El método está respaldado por calderas que cubren la demanda de agua caliente en las horas pico.
- Los 80 m² de **paneles solares** constituyen el mecanismo del sistema de calefacción de agua central de la construcción, pero este no abastece el 100% del consumo de energía (ver imagen #73).
- La **terraza del edificio** tiene más zona verde que concreto, esto refresca la temperatura del lugar minimizando la necesidad de aire acondicionado. El techo verde funciona como un aislante acústico (ver imagen #75).
- **Turbina eólica para la electricidad en zonas comunes:** esta reposa sobre la terraza del edificio almacena energía mediante el movimiento de las aspas del ventilador.
- El ascensor, las luces de los pasillos, parqueaderos, lobby y salón social funcionan gracias a la energía que recoge la turbina durante el día, esto permite cobrar una cuota de administración más baja (ver imagen #74).
- **Zona verde real** ubicada en lo más alto de la construcción que constituye una zona de juego para niños o de reposo con una vista garantizada (ver imagen #75).

- Todos los apartamentos tienen ventilación e iluminación natural. No se necesitan ventiladores y las luces por la tarde.



Imagen #73, 74 y 75. De izquierda a derecha: paneles solares, turbina eólica y terraza con más área verde que concreto, del edificio Gaia.
Fuente: <http://www.gentedeconaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>

2.2 MODELOS ANÁLOGOS NACIONALES.

2.2.1 RESIDENCIA UNIVERSITARIA ARLEN SIU.⁴¹

Nombre de la obra: Dormitorios para Becarias de la UNAN-Managua / Edificio Arlen Siu.	
Ubicación: U.N.A.N. Managua, Nicaragua.	Diseñado por: Arq. María Antonieta Miranda. Ing. Luis Serrano Olivares.
Estilo: Arquitectura funcionalista.	Función: Residencia universitaria.



Tabla #16. Ficha técnica de Residencia Universitaria Arlen Siu.
Fuente: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

2.2.1.1 ANÁLISIS FUNCIONAL.

El edificio de dormitorios para becarias de la UNAN Managua, se encuentra en la parte sur del recinto. Está diseñado en dos plantas con un área total de 1114.06m² y contiene los siguientes ambientes:

Imagen #76. Plano de localización de Recinto Universitario UNAN.

Vestíbulo (38.27m ²).	Un área de estudio con 48 módulos individuales.
2 cajas de escaleras.	20 dormitorios con 6 alumnas c/u. Aunque fue diseñado para 4 nada más.
Una sala estar. 4 salas de tv, 2 por piso.	2 baterías de servicios sanitarios con 3 baños, 3 inodoros y 3 lavamanos c/u. (42.8M ²)
2 áreas de lavado con 3 lavaderos cada una.	Una cocina y área de planchado, aunque estas no están funcionando actualmente.

Fuente:
41. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).



Tabla #17. Áreas y ambientes del Recinto Universitario UNAN Managua.



2.2.1.2 ANÁLISIS COMPOSITIVO.

- Orden.
- Equilibrio simétrico en planta y elevación.
- **Repetición:** se observan elementos repetidos en forma y tamaño (ventanas).
- **Ritmo:** se representa en el orden sucesivo de las ventanas y los colores en la fachada norte.
- **Movimiento:** se aprecia en la elevación sur-oeste, en la disminución de tamaño de los elementos y en la forma.
- **Dirección:** en la fachada principal y posterior se nota una dirección de los extremos hacia el centro de la fachada o eje (ver imágenes #88 y 91).
- **Modulación:** Las plantas se encuentran moduladas en cuadrados y rectángulos.

2.2.1.3 ORGANIZACIÓN ESPACIAL.

- Organización radial: el lobby actúa como un espacio central dominante del que parten 3 direcciones hacia el resto de ambiente.
- Organización lineal: a partir de los pasillos se da una circulación, hacia espacios repetidos.

2.2.1.4 AMBIENTES DEL EDIFICIO. (Ver imágenes #79-91).

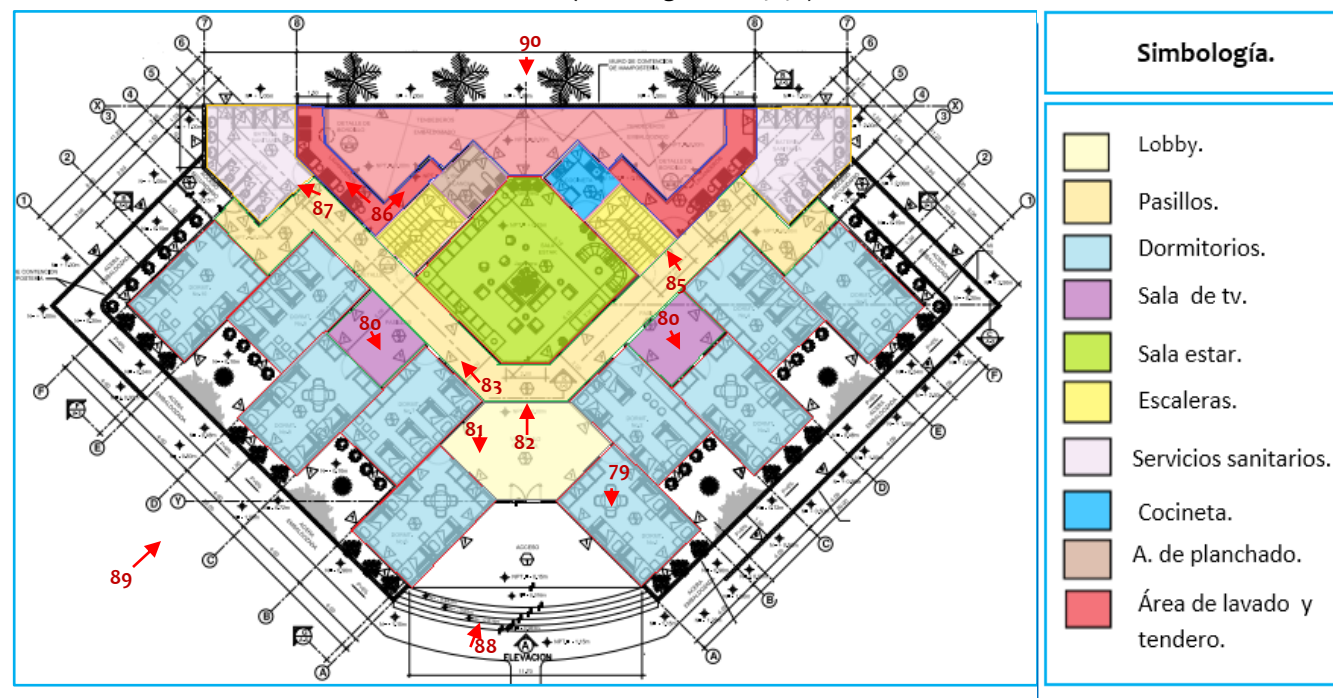


Imagen #77. zonificación por ambientes/primer planta.

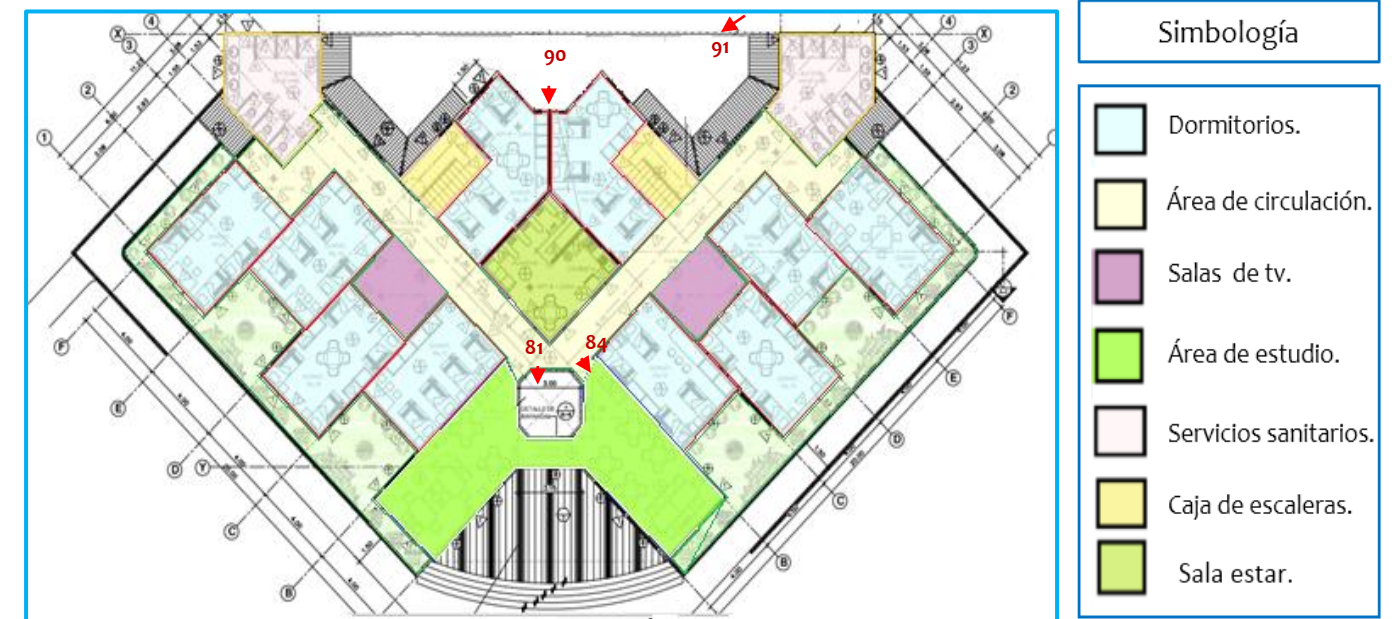


Imagen #78. Plano de zonificación ambientes/segunda planta.



Imagen #79. Dormitorio.



Imagen #80. Sala de tv.



Imagen #81. Lobby, vista desde el interior del recinto.



Imágenes #82 y 83. Acceso a sala estar y pasillos.

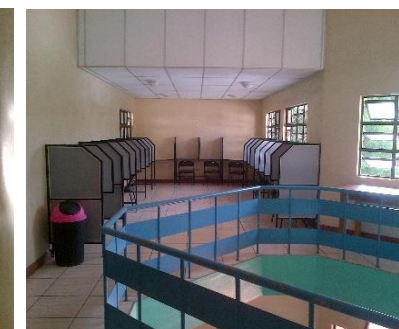


Imagen #84. Área de estudio.

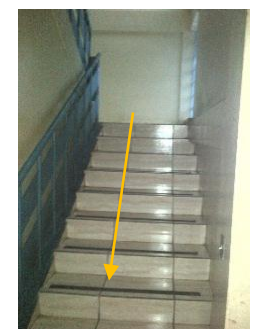


Imagen #85. Escaleras.





Imagen #86. Área de lavandería y tendedero.



Imagen #87. Servicios sanitario/ duchas, lavamanos e inodoros.



Imagen #88. Fachada noroeste, acceso principal.

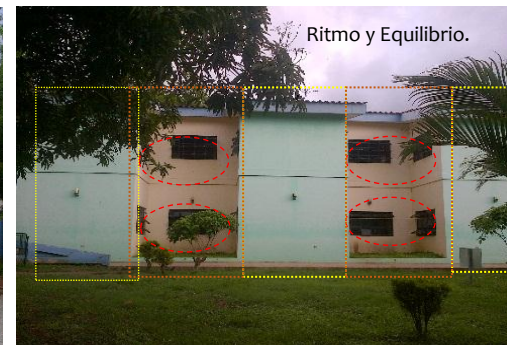


Imagen #89. Elevación lateral (norte).

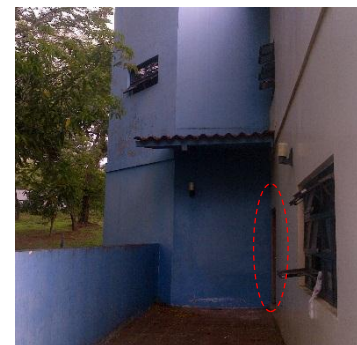


Imagen #90. Salida de emergencia.



Imagen #91. Elevación posterior sur-este.



Imagen #92. Perspectiva sur-este.

2.2.1.5 ANÁLISIS FUNCIONAL.

Como se observa en la planta el edificio está conformado por un solo volumen de doble altura. La forma genérica del edificio es un triángulo isósceles en planta.

- La planta esta orientada de sureste a noroeste, es completamente simétrica, al igual que la fachada principal y posterior.
- El acceso centralizado a lo largo de la fachada principal, posee jerarquía.

- El edificio tiene buena iluminación y ventilación natural, cabe señalar que de acuerdo con la orientación del edificio la circulación del aire es cruzada, es decir la temperatura en el interior del recinto es muy agradable para el usuario generando un ambiente de confort térmico.
- La circulación es lineal y radial horizontalmente y las 2 cajas de escaleras proporcionan una buena circulación vertical dentro del conjunto, una planta de flujo racional acorde a la necesidad (ver imágenes #82,83, 84 y 85).
- Los ambientes como el lobby, cuartos, baños, áreas de estudio, salas de estar, área de lavado y secado, etc... cumplen su función de acuerdo a lo previsto en el diseño, ya que cotidianamente los becarios ejercen sus labores dentro del recinto sin ningun inconveniente.

2.2.1.6 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO – ESTRUCTURAL.

Sistema Constructivo: Mampostería Confinada.

- **Techo:** Cubierta de lámina pycem ondulada rojo tipo teja. Acorde a la tipología y dimensiones.
- **Paredes principales del edificio:** mampostería con repello y fino.
- **Servicios Sanitarios:** mampostería con repello y fino cubiertos por azulejos; particiones de duchas e inodoros de gypsum, doble forro pasteadas con thin. (Recubiertas de azulejos).
- **Área de lavandería:** Paredes de bloque decorativo.
- **Muros de contención:** pared de bloque de concreto.
- **Cielo falso:** lámina de pycem.

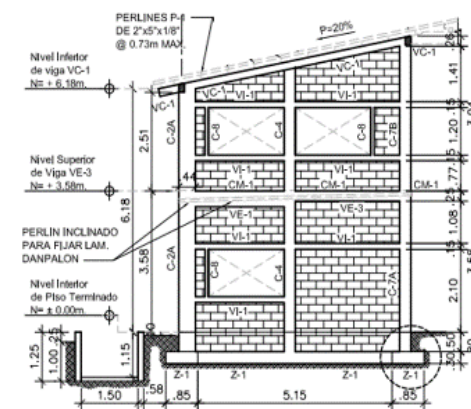


Imagen #93. Estructura de servicios sanitarios/elevación estructural.

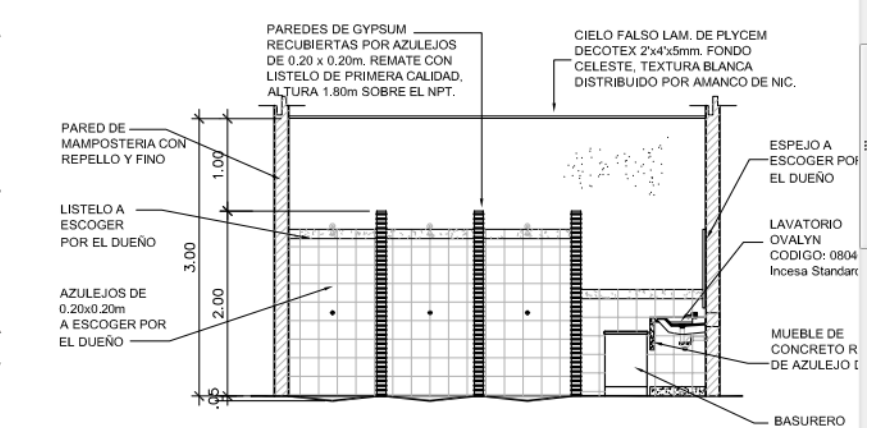


Imagen #94. Sección transversal de los servicios sanitarios.



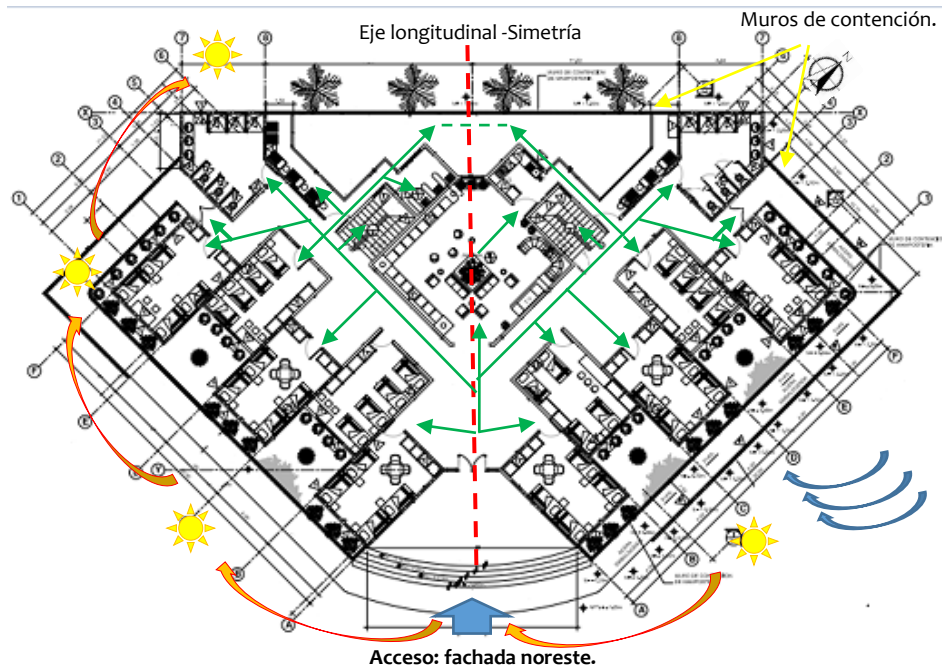


Imagen #95. Planta de circulación/primera planta.

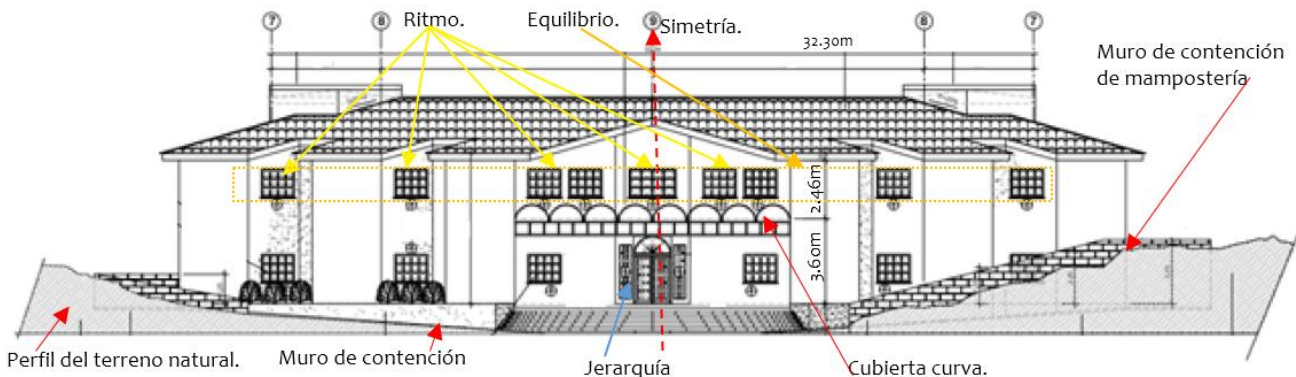


Imagen #96. Elevación principal (nor-oeste)/análisis compositivo de acuerdo a los principios ordenadores.

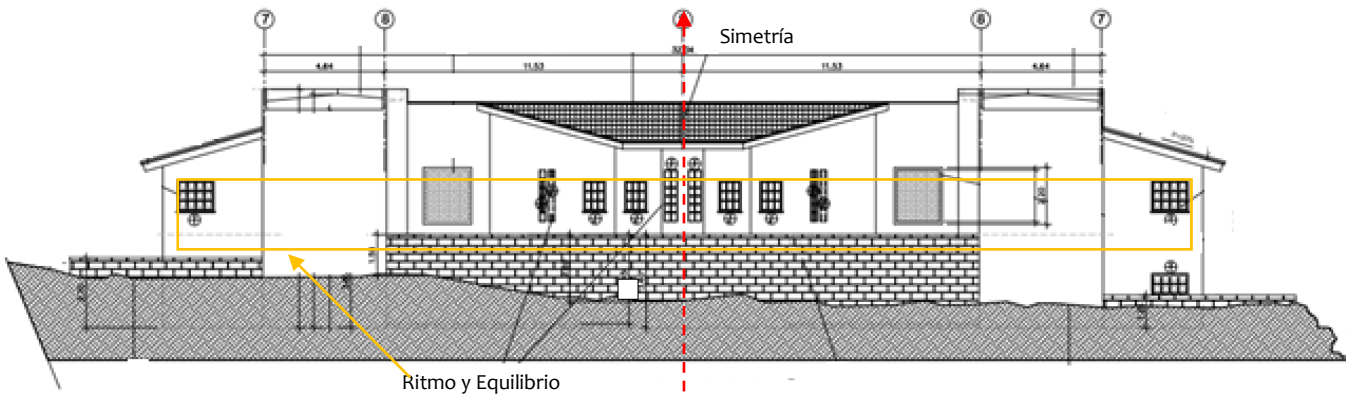


Imagen #97. Elevación posterior (sur-este)/análisis compositivo.

2.2.2 RESIDENCIA UNIVERSITARIA UNI.⁴²

Nombre del proyecto: Residencia Estudiantil UNI.		
Ubicación: Recinto Universitario Simón Bolívar, costado este.	Diseño: Arq. Claudia López. UNI-RUSB.	Área construida: 967 m².
Estilo: Arquitectura funcionalista.	Función: Residencial Estudiantil.	Año de construcción: 2004.

Tabla #18. Ficha técnica de Residencia Estudiantil, UNI-RUSB.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-RUSB).

2.2.2.1 MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN.

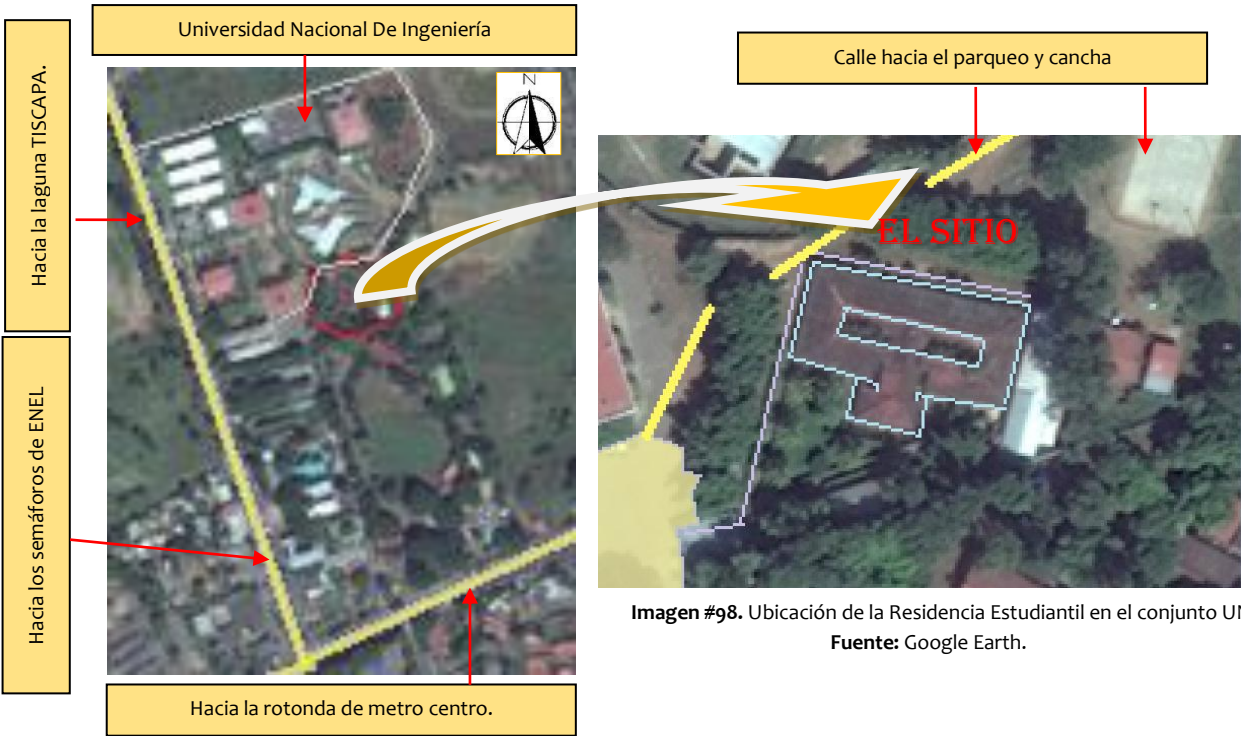


Imagen #98. Ubicación de la Residencia Estudiantil en el conjunto UNI.
Fuente: Google Earth.

2.2.2.1.1 Descripción general.

La Residencia Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) o vivienda estudiantil, es un beneficio que brinda la universidad a alumnos becados con un 100% de apoyo. Cuenta con lo siguientes ambientes: 32 dormitorios para 4 personas c/u, una pequeña área de estudio, un laboratorio de computación, una sala de tv o usos múltiples, dos baterías de servicios sanitarios (una para damas y otra para caballeros cada una tiene 3 inodoros, 3 baños y lavamanos) y oficina del responsable.

Fuente:
42. Universidad Nacional de Ingeniería. (UNI-RUSB).



Este recinto universitario no cuenta con un comedor a lo interno, aunque cabe mencionar que en el diseño estaba contemplado una cocina de autoservicio, pero esta se utiliza como bodega en la actualidad, lo que si existe es un comedor independiente ubicado a la par del edificio en el costado este y frente al comedor hay una cancha de usos múltiples para recreación de los estudiantes de la UNI.

2.2.2.2 ANÁLISIS FORMAL.

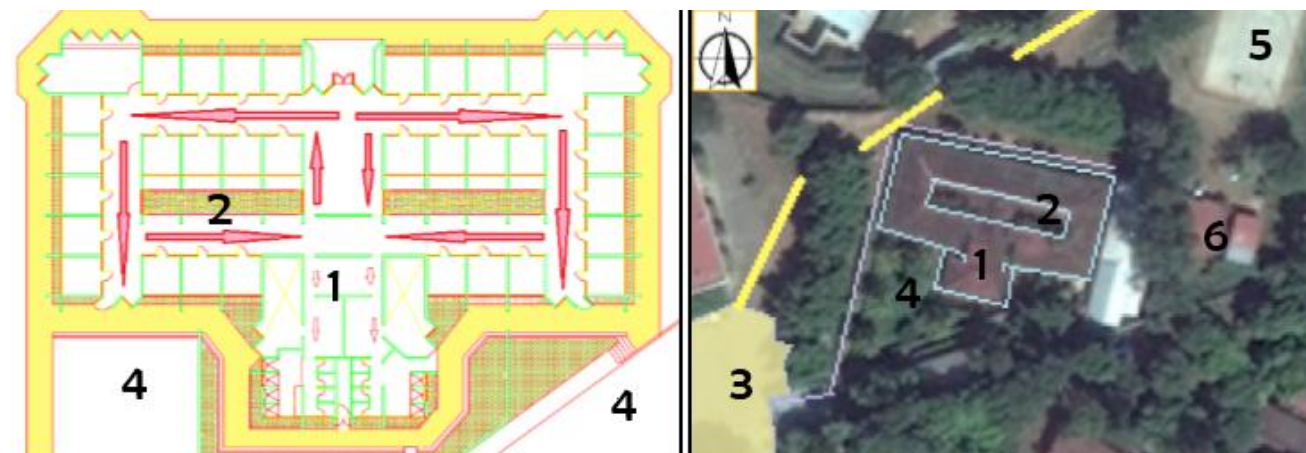


Imagen # 99. Planta arquitectónica de la Residencia estudiantil.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería. UNI-RUSB.

Imagen #100. Vista del conjunto vía satélite.
Fuente: Google earth.

El edificio está orientado de norte a sur y está conformado por las siguientes zonas:

1. Zona habitacional.
2. Patio interno.
3. Zona exterior/parqueo.
4. Zona exterior/área verde.
5. Zona de recreación (cancha de basketbol, voleibol y futbol sala; campo de futbol).
6. Zona de comedor.

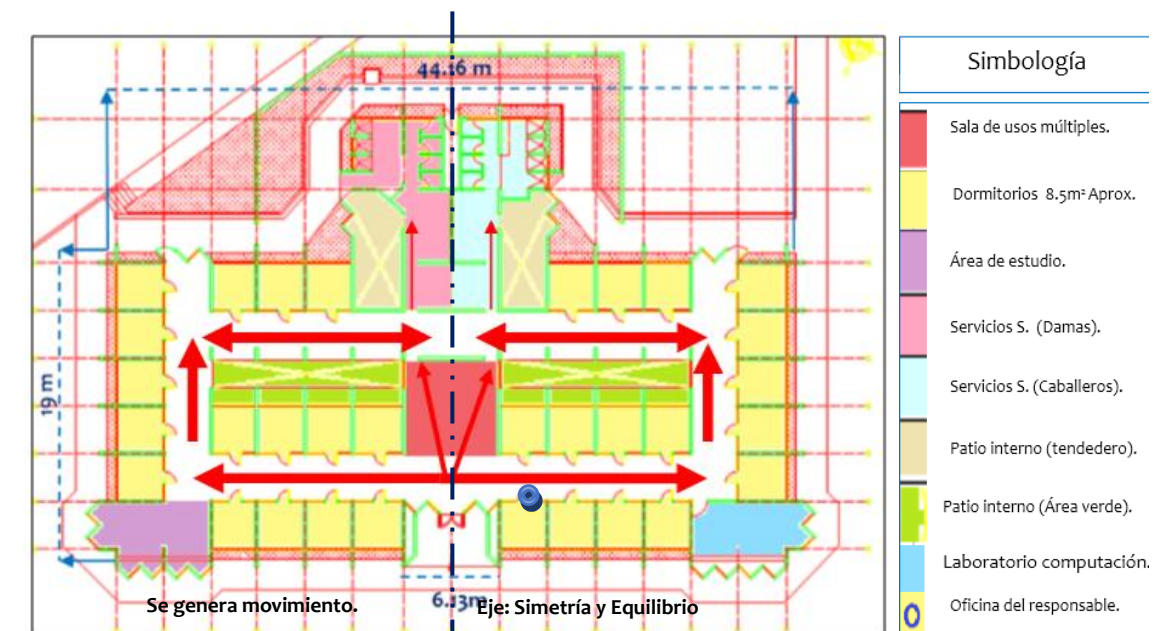


Imagen #101. Planta esquemática de la residencia estudiantil/análisis compositivo y formal.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería. UNI-RUSB.

2.2.2.3 ANÁLISIS COMPOSITIVO.

- o La composición de la residencia estudiantil obedece a los principios funcionales en fachada, ya que se identifica ritmo simple y simetría, sin embargo la planta no tiene referencia a ningún estilo.
- o **Unidad:** se logra al unir las figuras geométricas, triángulo y rectángulo y formar un polígono irregular que proporciona el contorno de planta.
- o **Repetición:** la repetición de elementos se observa en las elevaciones al crear ventanas de forma rectangular, elementos de protección solar, al igual que en las otras vistas del conjunto. Ver las siguientes imágenes.



Imagen #102. Repetición de elementos.
Fuente: Toma propia.

Imagen #103. Ritmo simple/secuencia de dos elementos.
Fuente: Toma propia.

- **Ritmo:** posee ritmo simple en planta por su forma y la figura geométrica base que la conforma (ver imagen #99), y en elevación, se forma a través de la secuencia, orden y disposición de las ventanas y elementos de protección solar que sobresalen de esta (ver imágenes #102, 103, 104 y 105).
- **Modulación:** la forma de la planta es rectangular y se basa en la repetición de espacios organizados a lo largo de un eje de circulación, que conforman una trama reticular. Los planos de los muros internos aíslan una porción de espacio con la finalidad de crear un entorno interior sujeto a control.
- **Simetría y equilibrio:** al posicionar un eje vertical en el centro de la fachada se observa como la ubicación de los elementos repetitivos, como lo son: ventanas y puertas, elementos de protección solar, pendiente del techo y sus niveles, nivel de piso terminado, gradería entre otros menos apreciables; forman un balance visual que a su vez genera simetría y equilibrio a la fachada del conjunto (ver imágenes #104 y 105). Esto mismo sucede en planta, ya que la ubicación de las habitaciones, el patio interno y demás ambientes están definidos por su función (ver imagen #99).
- **Movimiento:** se genera a partir de la ubicación y disposición de los dormitorios y patios internos del conjunto, formando un recorrido por pasillos cerrados delimitados por la verticalidad de las paredes de las habitaciones para el acceso de las mismas (ver imágenes #109 y 110).

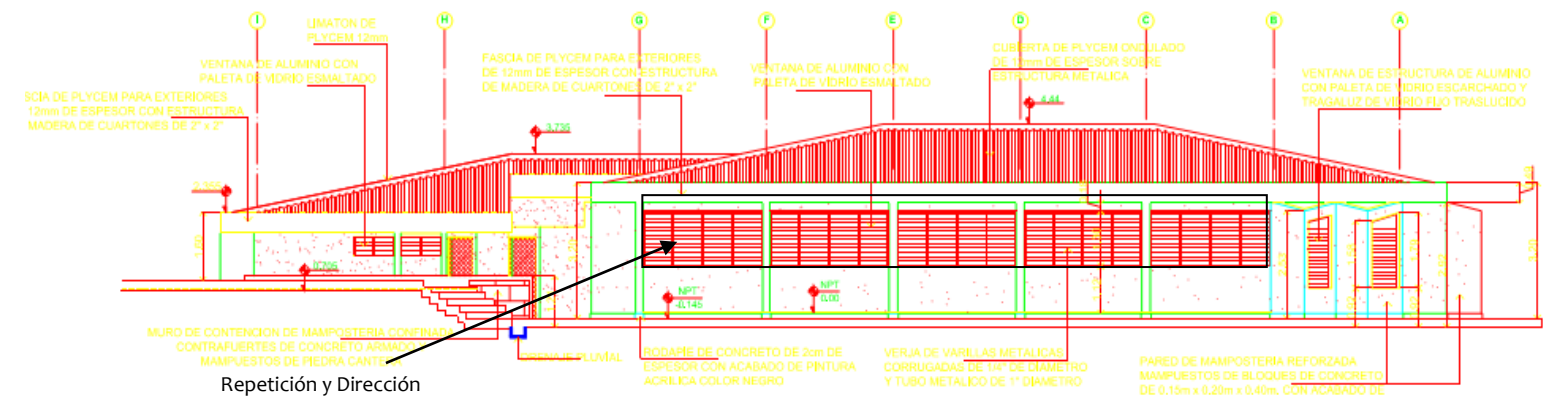


Imagen #105. Elevación este/análisis compositivo.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería. UNI-RUSB.



Imagen #106. Sala de usos múltiples.
Fuente: Toma propia.



Imagen #107. Dormitorio.
Fuente: Toma propia.



Imagen #108. Baños de mujeres.
Fuente: Toma propia.

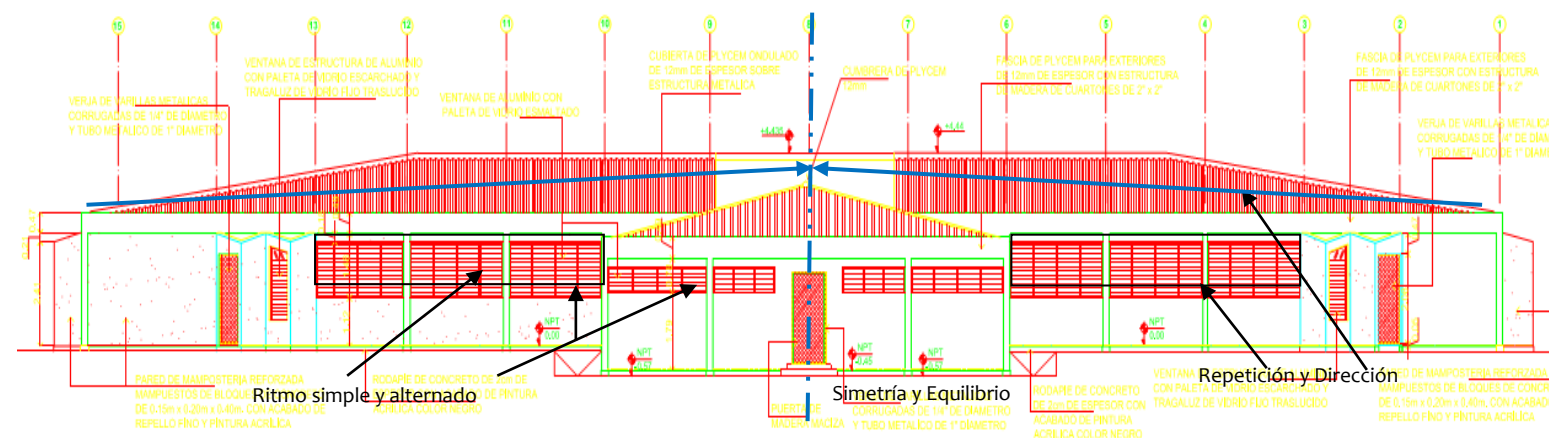


Imagen #104. Elevación sur/análisis compositivo.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería. UNI-RUSB.



Imagen #109. Pasillos/Dormitorios (Hombres).
Fuente: Toma propia.



Imagen #110. Pasillo/dormitorios (Mujeres).
Fuente: Toma propia.



2.2.2.4 ANÁLISIS FUNCIONAL:

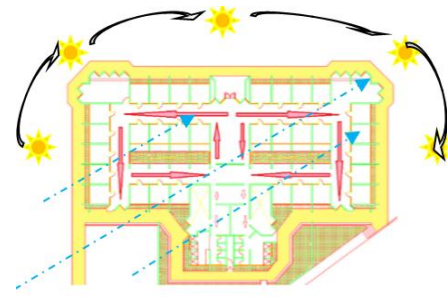


Imagen #111. Asoleamiento y dirección de los vientos en planta.
Fuente: Universidad Nacional de Ingeniería. UNI-RUSB.



Imágenes # 112 y 113. Análisis formal/ ventilación e iluminación natural.
Fuente: Toma propia.



- **Iluminación y ventilación natural:** en el plano podemos apreciar la dirección del sol; por la mañana la incidencia solar afecta la fachada Este (costado lateral del edificio) y en esta se encuentran dormitorios, área de estudio y servicios sanitarios.
- En la parte central del edificio se aprecian patios internos por los cuales se iluminan los pasillos y otras áreas cuando el sol está en la parte alta.
- Los vientos predominantes son del noreste, el edificio está bien orientado y tiene las ventanas necesarias para el aprovechamiento de este, de igual manera el patio interno ayuda a la ventilación de los ambientes centrales.

2.2.2.5 ANÁLISIS ESTRUCTURAL-CONSTRUCTIVO.

- **Paredes** de paneles, a base de tubos PVC y hierro reforzado, repello fino y pintura acrílica, distribuyen las cargas de manera distribuida hacia una cimentación corrida y luego al suelo. En planta el plano vertical de las paredes tiene un cometido primordial como elemento de soporte en el sistema estructural de paredes de carga. Definen trazas en el espacio, estos espacios se entrelazan, creando zonas perpendiculares al mismo.

- **Columnas:** además de su cometido estructural las columnas participan en el sostenimiento del plano superior de cubierta, también pueden articular los límites de las zonas espaciales interiores, al tiempo que les permite entrelazarse fácilmente con espacios adyacentes. Marcan rítmicamente la dimensión del espacio.
- **Ventanas:** estructura de aluminio con paletas de vidrio. A parte de servir como elemento para la circulación de aire y paso de la luz hacia el interior de las habitaciones y demás ambientes que limitan el conjunto, estas sirven como elementos decorativos en las fachadas, tienen la misión de proporcionar vistas ya sea al exterior como al interior del conjunto, la distribución de carga de los elementos estructurales y constructivos.
- **Techo:** cubierta de pycem ondulado con estructura metálica. Los dos niveles que tiene el techo están diseñados para permitir el paso de la luz y la circulación del aire a través de rejillas de madera (ver imagen #104 y 112).

2.1.3 CONCLUSIONES PARCIALES.

En el estudio realizado anteriormente se logró identificar elementos que pueden dar mayor resultado en el diseño de apartamentos, como darle una mayor atracción estética, funcionalidad y confort en general, en la siguiente tabla se muestra a detalles cada modelo y su aporte en la investigación.



Tabla Síntesis de criterios de diseño resultado del análisis de modelos análogos, en los aspectos compositivo, funcional, estructural y bioclimático para ser considerados en la solución del anteproyecto de apartamentos:


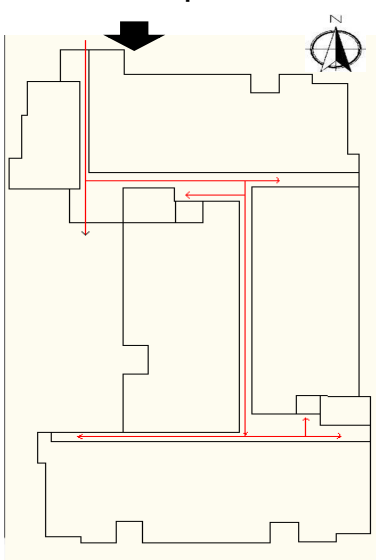




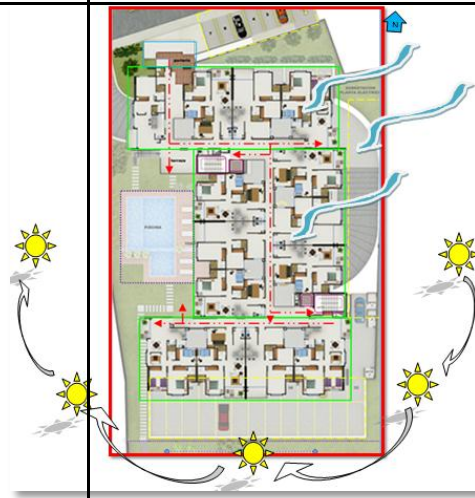
MODELO INTERNACIONAL: APARTAMENTOS VERDE AGUACATAL.						
DATOS GENERALES.	<ul style="list-style-type: none">Ubicado al oeste de Cali, Colombia.Edificio de 5 plantas repetidas con 14 apartamentos c/u.Un total de 70 apartamentos con áreas entre 52m² y 80m².		Ubicación: Al oeste de Cali, Colombia. 		Planta esquemática. 	Aspectos compositivos: <u>Elevación norte y elevación oeste.</u> 
ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO	<ul style="list-style-type: none">La forma que se manifiesta en el diseño de las torres es el cuadrado, esta es una figura que representa lo puro y racional, es una figura neutra que carece de dirección concreta.Geometría del volumen: está conformada por una superposición de cuadros y rectángulo.Simetría y Equilibrio en planta y elevación.Las elevaciones tienen un ritmo progresivo y ritmo alterno.Repetición de elementos en elevación y jerarquía en el acceso.		Planta esquemática: 		Orientación del edificio: norte-sur. Circulación: lineal.	
ASPECTO FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none">Ambientes: apartamentos (de 1 a 3 cuartos, sala-comedor, cocina, s.s. área de lavado y balcón), pasillos, ascensores, escaleras, sala de estar, sótano, piscina, bodega y Área verde.Sobre La fachada principal del edificio se encuentra sobre la carretera al igual que la entrada al sótano (parqueo).Circulación horizontal es lineal directa en el conjunto y dentro de los apartamentos.Las escaleras y los ascensores se introducen y entrelazan los 5 niveles generando una buena circulación vertical.Ventilación e iluminación natural en todos los apartamentos.El parqueo se encuentra en el sótano hasta donde llegan los ascensores.		Distribución de los apartamentos en la torre 1.			
ASPECTO ESTRUCTURAL	<ul style="list-style-type: none">El sistema constructivo implementado es la mampostería.		Iluminación y ventilación natural: La orientación del edificio es Norte-Sur, la incidencia solar es perpendicular a las caras laterales del inmueble donde se encuentran la mayoría de ventanales lo que permite el máximo aprovechamiento de la Iluminación natural al igual que la ventilación. 			
ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none">La excelente ubicación de las torres en Verde Aguacatal permite a todos los apartamentos contar con un amplio balcón que le otorga una vista generosa.Todos los ambientes del edificio cuentan con iluminación natural.Ventilación natural como estrategia de enfriamiento.Los vientos predominante son los vientos alisios (noreste) y por estar, en las proximidades del ecuador, la fuerza de Coriolis.La temperatura máxima promedio es de 36°C la media de 25°C.					
ASPECTOS A RETOMAR	El conjunto de apartamentos a diseñar será de 5 plantas. Dentro del aspecto formal compositivo se retomara el concepto de superposición de volúmenes, simetría, equilibrio y ritmo en planta y elevación, en relación a generar confort visual. Todos los apartamentos contarán con ventilación e iluminación natural.					

Tabla #19. Síntesis de apartamentos Verde Aguacatal.
Fuente: Elaboración propia.



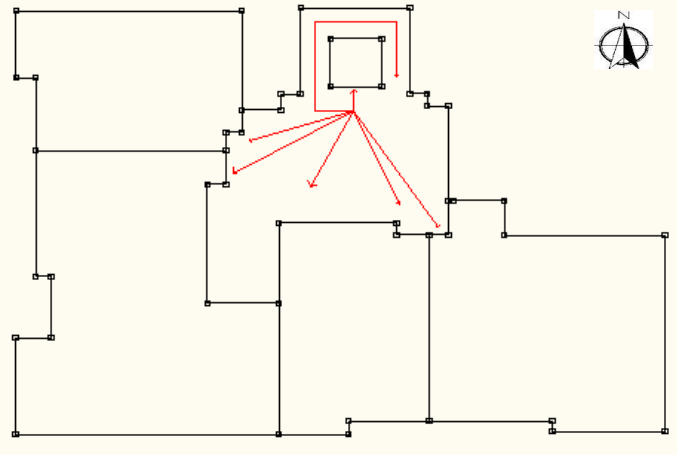




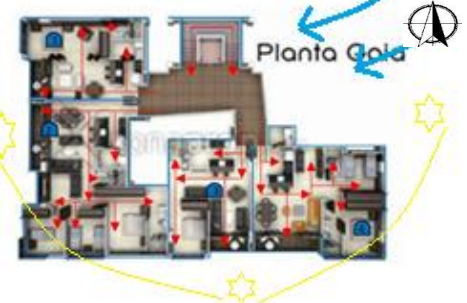

MODELO INTERNACIONAL: APARTAMENTO BIOCLIMÁTICO GAIA.			
DATOS GENERALES.	<ul style="list-style-type: none"> Ubicado en la circunvalar 29 con 22, Colombia. Edificio de 10 plantas repetidas con 4 apartamentos c/u. Un total de 40 apartamentos con áreas que van desde los 56m² a 100m². 	<p>La planta de conjunto está orientada de norte a sur. Planta estructural esquemática. Circulación radial.</p> 	<p>Geometría del volumen: Se aprecian formas geométricas simples como el cuadro y el rectángulo.</p>  <p>Simetría, equilibrio y ritmo.</p>
ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO	<ul style="list-style-type: none"> Geometría del volumen: formas simples, cuadro y el rectángulo. En planta existe una superposición de cuadros. Las elevaciones tienen un ritmo progresivo y ritmo alterno. Jerarquía, Simetría y Equilibrio. La planta de conjunto está orientada de norte a sur. Los apartamentos se ubicaron en la planta de tal modo que todos quedaran sobre las fachadas de esta manera todos tienen iluminación y ventilación natural a través de las ventanas. 		
ASPECTO FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> Ambientes: apartamentos (de 1 a 3 dormitorios, sala, cocina, balcón, baño, lavandería), lobby, escaleras y ascensores. la circulación vertical está definida por una caja de escaleras y un ascensor que suficiente ya que la planta es pequeña y la circulación horizontal hacia los apartamentos es radial. la circulación en el interior de los apartamentos es lineal. la ventilación e iluminación natural son bien aprovechadas debido a la orientación del edificio. 		
ASPECTO ESTRUCTURAL	<ul style="list-style-type: none"> Materiales: fachada hecha de concreto a la vista. 	 <p>Fachada de concreto a la vista, es libre de mantenimiento. Esto quiere decir que no requiere pintura, reparación o reemplazo de piezas. Eventualmente habrá que lavarlo pero no con mucha regularidad.</p>	<p>Aspecto Bioclimático/ ecotecnia. Turbina eólica para la electricidad en zonas comunes y agua caliente.</p>  <p>Zona verde real.</p> 
ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS	<p>Aplicación de Ecotecnia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementación de paneles solares. Turbina de agua caliente. Techo verde. Recolección de agua de lluvia. Turbina eólica para la electricidad en zonas comunes. El ascensor, las luces del estacionamiento, lobby y salón social funcionan gracias a la energía que recoge la turbina durante el día, esto permite cobrar una cuota de administración más baja. <p>Todos los apartamentos tienen ventilación e iluminación natural. No se necesitan ventiladores y las luces se pueden encender un poco más tarde.</p>	<p>Iluminación y ventilación natural: Los apartamentos se ubican en planta de tal modo que todos quedan sobre las fachadas, de esta manera todos tienen iluminación (cruzada) y ventilación natural a través de las ventanas.</p> 	 <p>Paneles Solares.</p>
ASPECTOS A RETOMAR	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos compositivos (simetría, equilibrio, ritmo) circulación radial en algunas áreas. <p>Aplicación de ecotecnia: paneles solares, recolección de agua de lluvia para área de servicio, Techo verde y ventilación cruzada.</p>		

Tabla #20. Síntesis de apartamento Bioclimático Gaia.

Fuente: Elaboración propia.




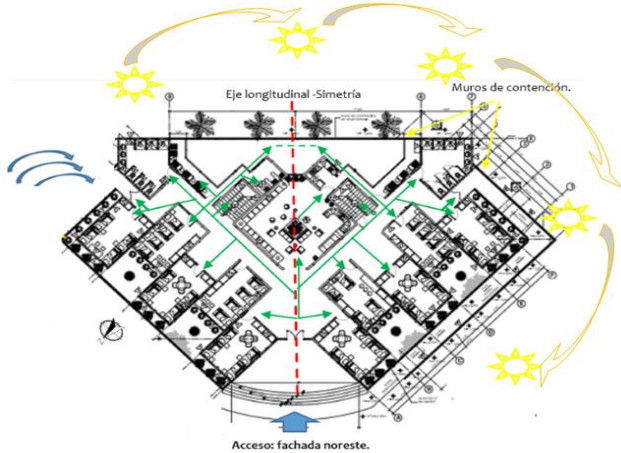
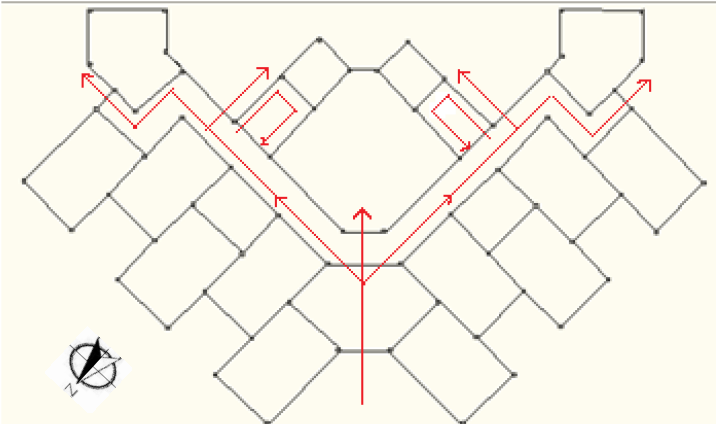


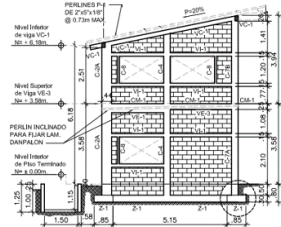
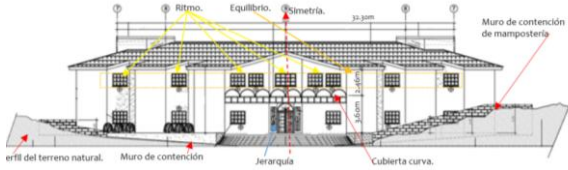
MODELO NACIONAL: RESIDENCIA UNIVERSITARIA ARLEN SIU.			
DATOS GENERALES.	<ul style="list-style-type: none">El edificio se encuentra en la parte sur del recinto.Este diseñado de en dos plantas con un área total de 1114.06m².	Ubicación: U.N.A.N. MANAGUA, NICARAGUA.	Iluminación y ventilación natural: orientación del edificio noroeste-sureste.
ASPECTO FORMAL- COMPOSITIVO	<ul style="list-style-type: none">Repetición: se observan elementos repetidos en forma y tamaño (ventanas).Ritmo: se representa en el orden sucesivo de las ventanas y los colores en la fachada norte.Movimiento: se aprecia en la elevación sur-oeste en la disminución de tamaño de los elementos y en la forma.Dirección: en la fachada principal y la posterior se nota una dirección de los extremos hacia el centro de la fachada o eje.Las plantas se encuentran moduladas en cuadrados y rectángulos.Equilibrio simétrico en planta y elevación.Organización radial: el lobby actúa como un espacio central dominante del que parten 3 direcciones hacia el resto de ambiente.Organización lineal: a partir de los pasillos se da una circulación lineal, hacia las habitaciones y servicios sanitarios.		
ASPECTO FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none">La forma genérica del edificio es un triángulo isósceles.La planta está orientada de noroeste a sureste.El edificio está conformado por un solo volumen de doble altura.El acceso centralizado a lo largo de la fachada principal, posee Jerarquía.El edificio tiene buena iluminación y ventilación natural, en la mañana el sol le da a una de las elevaciones laterales donde están ubicados partes de las habitaciones y por la tarde la otra elevación lateral donde continúan las habitaciones.La circulación horizontal radial y lineal. Y la circulación vertical se logra a través de 2 cajas de escaleras que están bien ubicadas.	Planta estructural esquemática: Modulada con una trama de cuadrados y rectángulos. Circulación lineal.	Geometría del volumen/ elevacion principal.
ASPECTO ESTRUCTURAL	<ul style="list-style-type: none">Sistema Constructivo: Paredes principales del edificio mampostería confinada con repello y fino.Techo: Cubierta de lámina plycem ondulada rojo tipo teja.Servicios Sanitarios: mampostería con repello y fino cubiertos por azulejos; particiones de duchas e inodoros de gypsun, doble forro pasteadas con thin. (Recubiertas de azulejos).Área de lavandería: Paredes de bloque decorativo.Muros de contención: pared de bloque de concreto.Cielo falso: lamina de plycem.		 Simetría, equilibrio, dirección y ritmo.
ASPECTOS A RETOMAR.	Orientación del edificio y aspectos compositivos como simetría, repetición y organización radial.	Detalle constructivo	 Ritmo y Equilibrio.
			

Tabla #21. Síntesis de Residencia Universitaria Arlen Siu.
Fuente: Elaboración propia.




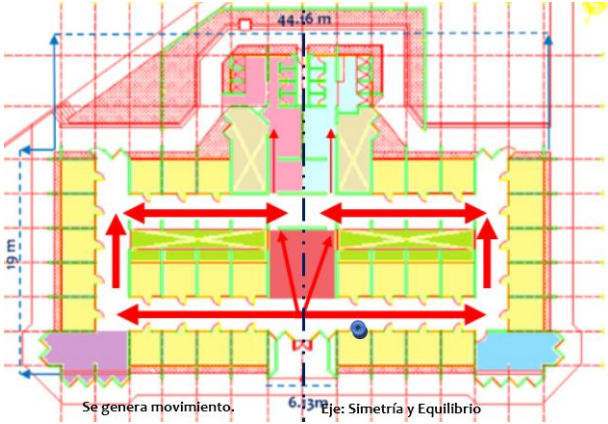
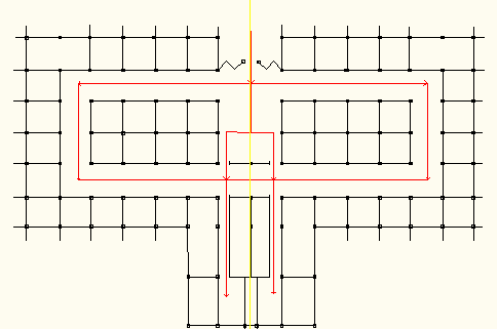
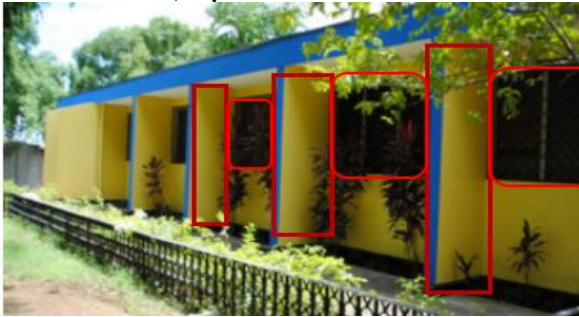
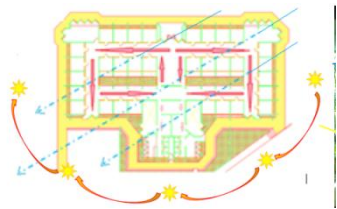
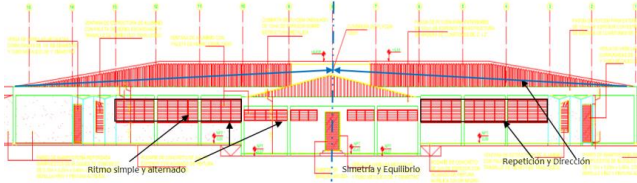
MODELO NACIONAL: RESIDENCIA UNIVERSITARIA UNI			
DATOS GENERALES.	<ul style="list-style-type: none">Ubicación: al este del Recinto universitario Simón Bolívar.El edificio está diseñado en una sola planta.	<p>Ubicación: Recinto Universitario Simón Bolívar, costado este.</p> 	
ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO	<ul style="list-style-type: none"><u>Ambientes</u>: 32 dormitorios para 4 personas c/u, una pequeña área de estudio, un laboratorio de computación, una sala de tv o usos múltiples, dos baterías de servicios sanitarios (una para damas y otra para caballeros cada una tiene 3 inodoros, 3 baños y lavamanos) y oficina del responsable.<u>Unidad</u>: se logra al unir las figuras geométricas, triángulo y rectángulo y formar un polígono irregular que proporciona el contorno de planta.<u>Repetición</u>: se aprecia en las elevaciones al crear ventanas de forma rectangular y luego repetirla en las cuatro elevaciones exactamente iguales.<u>Ritmo</u>: este lo encontramos en planta y en las elevaciones al ver la secuencia de las ventanas y los elementos que sobresalen de esta.<u>Modulación</u>: la planta se creó a través de este sistema con una repetición de triángulos y rectángulos que conforman una trama combinada.<u>Simetría y equilibrio</u>: se observa tanto en planta como en elevación, porque al trazar por el eje longitudinal vertical ambos lados quedan balanceadas, se aprecia armonía en las formas y los tamaños.		<p>Planta Esquemática: Circulación lineal.</p> 
ASPECTO FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none">El edificio está orientado de noreste a sur.El edificio posee buena ventilación e iluminación natural.En la parte central del edificio se aprecian patios internos por los cuales se iluminan los pasillos y otras áreas cuando el sol está en la parte alta; este también ayuda a la ventilación de los ambientes centrales.Los vientos predominantes son del este y los secundarios del noreste, el edificio está bien orientado y tiene las ventanas necesaria para el aprovechamiento de las corrientes de aire.El edificio tiene el acceso principal al norte, una salida al sur y 4 salidas más en los costados que dan al jardín.	<p>Planta estructural esquemática: Modulación en trama.</p> 	<p>Aspectos compositivos: Ritmo, repetición de elementos.</p> 
ASPECTO ESTRUCTURAL	<p><u>Constructivo</u></p> <ul style="list-style-type: none">Paredes de mampostería reforzada, mampuesto de bloques de concreto con repello fino y pintura acrílica.Ventanas: estructura de aluminio con paletas de vidrio.Techo: cubierta de plycem ondulado con estructura metálica.Cumbrera de plycem.Cielo falso de plywood.Verjas de varillas metálicas corrugadas.	<p>Iluminación y Ventilación Natural: Orientación norte sur.</p> 	<p>Elevación sur.</p> 
ASPECTOS A RETOMAR.	Se retomara la implementación de patios internos, para brindar una mejor ventilación e iluminación natural. Y el uso de elementos de protección solar.		

Tabla #22. Síntesis de Residencia Universitaria UNI-RUSB.
Fuente: Elaboración propia.





CAPITULO III: ESTUDIO DE SITIO.



CAPITULO III: ESTUDIO DE SITIO.

III. ESTUDIO DE SITIO.

3.1 FICHA TÉCNICA DEL DISTRITO I:

A continuación se presenta el estudio de sitio donde se determinarán las potencialidades y limitantes del mismo.

GENERALIDADES.		
<u>Límites:</u> <ul style="list-style-type: none">• Al Norte con el Lago de Managua.• Al Sur con el municipio de el Crucero.• Al Noreste con el Distrito IV.• Al Sureste con el Distrito V.• Al Noroeste con el Distrito II y• Al Suroeste con el Distrito III.	<u>Extensión:</u> 46 Km², que equivale al 17% de la extensión del municipio.	<u>Total De Viviendas:</u> 30,901 (año 2005 INIDE). Inadecuadas: <ul style="list-style-type: none">• 9.4% por el material del techo, piso y paredes.• 28.9% por hacinamiento.• 3.5% con servicios Básico insuficiente.• hogares: 29,860.• Déficit: de 1,564 Viviendas.
	<u>Población:</u> 182,446 habitantes año 2011 (15% de los habitantes del municipio). 47% son hombres y el 53% mujeres.	
<u>Tipologías habitacionales:</u> <u>Común:</u> vivienda unifamiliar de una sola planta. <u>Casi nula:</u> modalidad de multifamiliar, únicamente se presenta con apartamentos en algunos sectores para ingresos altos.	<u>Densidad:</u> 6,130 habitantes por Km².	<u>Zonificación territorial del distrito I.</u> <ul style="list-style-type: none">• 52 residenciales,• 32 barrios,• 39 asentamientos espontáneos,• 41 zonas sin definir,• 79 sectores y 7 comarcas.
	<u>Pobreza:</u> <ul style="list-style-type: none">• El 51.9% de la población es no pobre.• el 28.6% es pobre no extrema y• 19.5% vive en situación de pobreza extrema.	
EQUIPAMIENTO.		
<u>Instituciones Ministeriales y Autónomas del Gobierno Central:</u> <ul style="list-style-type: none">• La Asamblea Nacional.• Consejo Supremo Electoral.• Ejército de Nicaragua.• Policía Nacional.• Instituto Nicaragüense de Cultura. <u>Estaciones de servicio:</u> Aproximadamente 18 gasolineras en el Distrito I.	<u>El distrito I comprende:</u> <ul style="list-style-type: none">• El antiguo centro histórico de Managua.• Teatro Rubén Darío.• Palacio de la Cultura.• Antigua Catedral de Managua;• El nuevo centro principal de la ciudad: La zona de Carretera a Masaya y de Metro Centro.	<u>Educación:</u> <u>10 universidades:</u> 2 públicas de referencia nacional; la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) y Universidad Nacional de Ingeniería (UNI); 8 privadas de las que destacan: la Universidad Centroamericana (UCA), la Universidad Americana (UAM), American College y la Universidad del Valle.
<u>Sedes de confesiones religiosas:</u> La Catedral Metropolitana de Managua, y la primera Mezquita Musulmana en Nicaragua, entre otras.	<u>Bancos:</u> <ul style="list-style-type: none">• Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE),• Banco Produzcamos, y• Las casas matrices de los principales bancos del país.	<u>Centros comerciales de referencia Nacional:</u> Metro Centro, Galerías Santo Domingo y Plaza Inter, otro punto comercial de importancia que es perteneciente al distrito I es el sector de Plaza España y Camino de Oriente.

Tabla #23: Generalidades del distrito I, ficha técnica.

Fuente: Elaboración propia con base en las características generales del distrito I. / ALMA (Alcaldía de Managua).

3.2 ASPECTOS GENERALES DEL SITIO.

3.2.1 UBICACIÓN:

El sitio propuesto para el emplazamiento del **Complejo de Apartamentos para Estudiantes Universitarios**, está ubicado en la República de Nicaragua, Región del Pacífico, Distrito I del municipio de Managua, sector UCA-UNI.

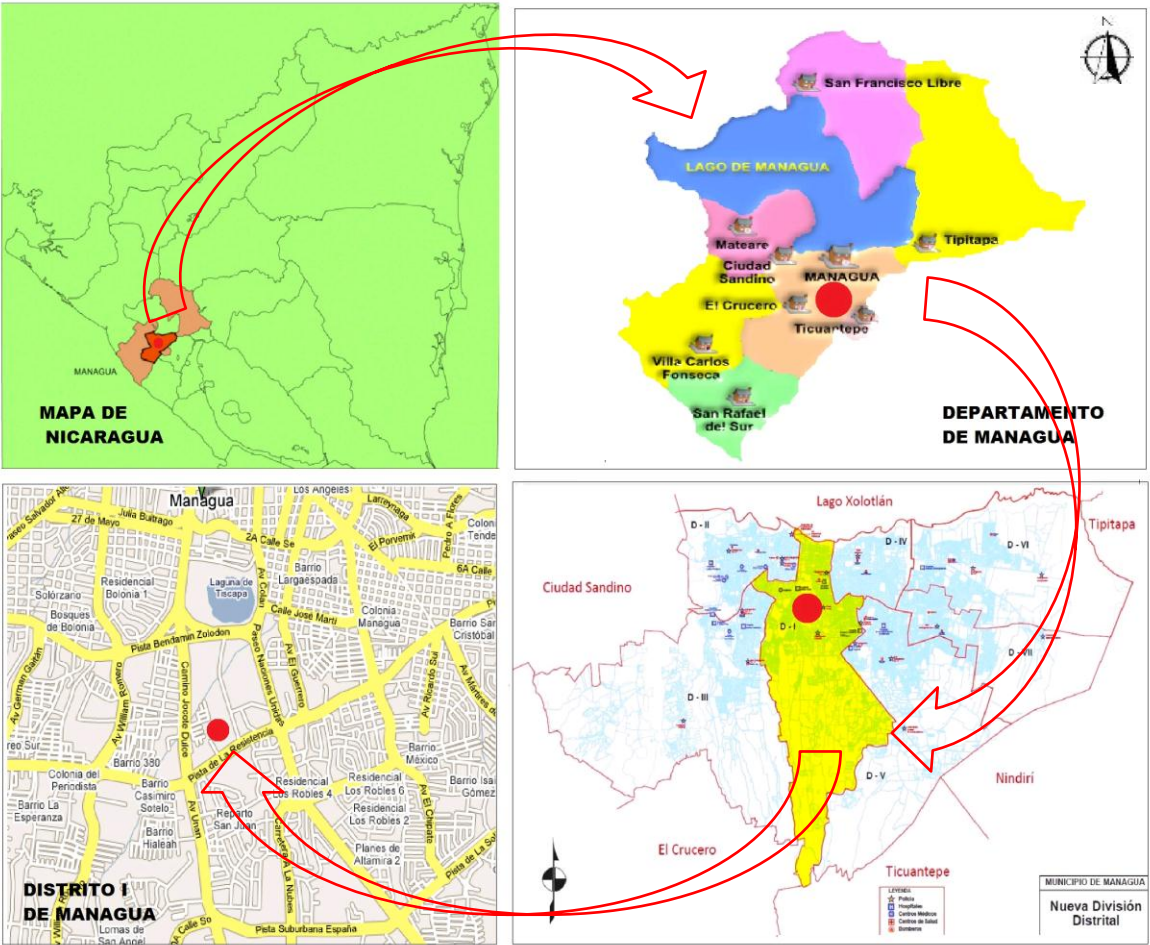


Imagen # 114: Macro y micro localización.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ALMA (Alcaldía de Managua).

Zonas	Ocupación y Subdivisión del suelo			Densidad Neta		Area mínima de parcela (m²)			Frente mínimo de parcela (m)	Retiro frontal mínimo hasta la 3ra. planta (m)	
	VIVIENDA min - máx (hab / ha)		Parcelas / ha	Individual y en Hileras	Agrupada, condomin. vertical y horizontal	Otros usos	Colectoras Secundarias calles y callejones	En Distribuidora y colectoras primarias			
	Individual y en Hileras	Agrupada, condomin. vertical y horizontal									
EI - E			1			10 000	64,00	15,00	15,00		

Retiro lateral mínimo (m)	Retiro de fondo mínimo (m)	FOS				FOT				Número de Pisos		Altura máxima (m)
		BRUTO		NETO		BRUTO		NETO				
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
15,00	15,00				0,43			1,29	2,15	3	5	d

Fuente: Reglamento de zonificación y uso de suelo/Dirección de Urbanismo/ALMA.

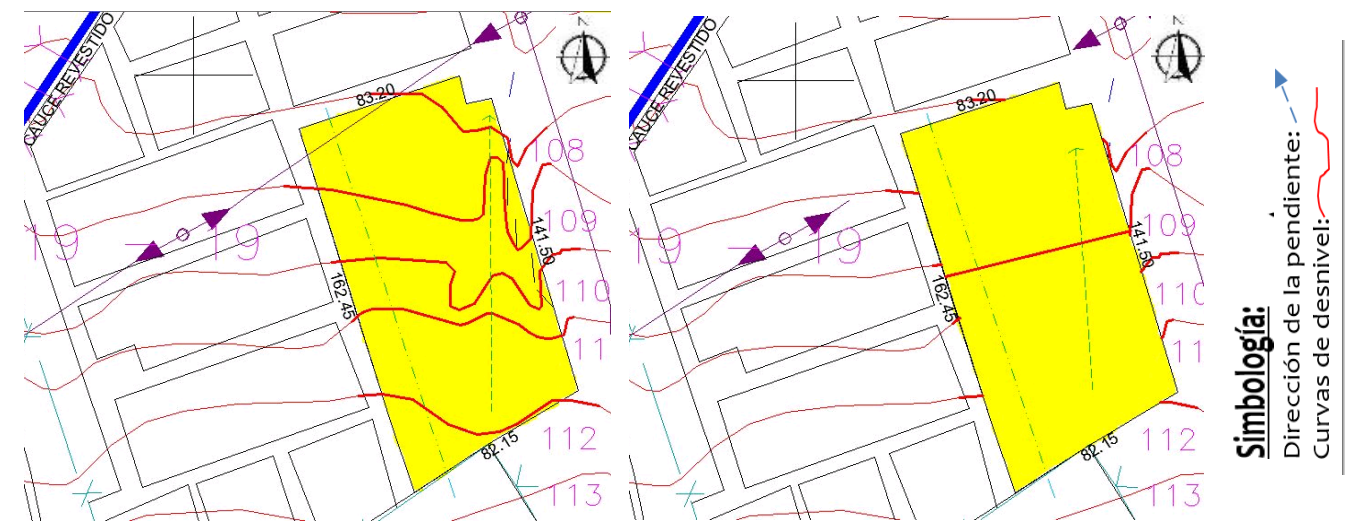


Imagen # 119: Curvas de desnivel modificadas.

Imagen # 121: Corte de curvas de desnivel modificadas del sitio actualmente.

d. Altura máxima determinada por FOS, FOT

Dentro del sector la topografía es semi-plana con pendientes del 3% al 10%, las pendientes se orientan hacia el Norte en la parte baja del sector, lo cual direcciona el drenaje pluvial, la topografía del sector no es accidentada salvo los distintos niveles de las terrazas que son producto de las curvas modificadas. Es posible construir y realizar planes sobre una pendiente de este tipo y la solución de drenaje en cuanto al terreno, realizando una propuesta adecuada de modificación de las curvas de nivel y es apta para la construcción de un complejo, con pendiente de no más del 10%.⁴³ (ver imagen # 120).

RESTRICCIONES	CONDICIONANTES AMBIENTALES	ACCIONES URBANISTICAS
Pendientes escarpadas.	Deslizamientos de terreno y aumento de escorrentías superficiales de aguas pluviales.	Excluir las urbanizaciones y construcciones verticales en pendientes mayores del 15% (quince por ciento). Mantener baja densidad de construcción.

Fuente: Reglamento de zonificación y uso de suelo/Dirección de Urbanismo/ALMA.



A photograph of a wooded area with a red arrow pointing to a small, dark, rectangular object on the ground, likely a nest or den entrance. The scene is filled with green foliage and trees, with a white building visible in the background on the left.

Fuente: Tomada por autoras.

3.3.1.2 LÍMITES Y VISTAS DEL TERRENO.

Lo predominante es la vegetación, que forma una línea visual que limita el terreno, árboles que favorecen el paisaje y sirven como cortina de viento evitando la erosión del suelo.

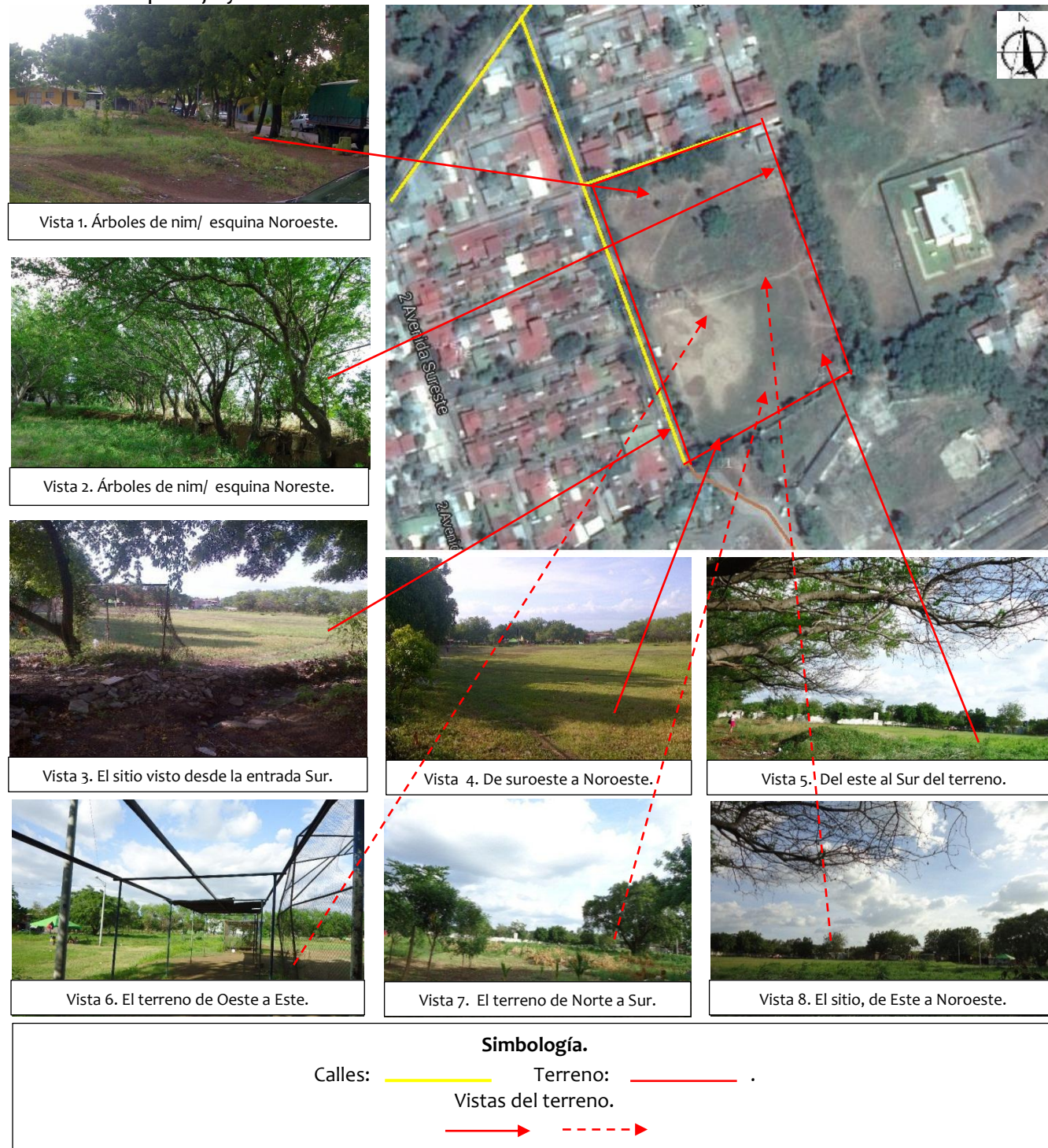


Imagen #124. Plano de ubicación de las diferentes vistas del terreno.

Fuente: Elaboración propia. Vistas 1-8 tomada por autoras y mapa: Google Earth.

3.3.2 GEOLOGÍA:

3.3.2.1 FALLAS GEOLÓGICAS:

El Distrito I al igual que todo el municipio de Managua, es afectado por fallas geológicas, concentrándose las principales: Falla Tiscapa, Falla de Los Bancos, Falla La Centroamérica, Falla Zogaib, Falla del Estadio y Falla Chico Pelón.⁴⁴ Este distrito sufrió el impacto de tres terremotos en el siglo pasado: El 31 de Marzo de 1931, el 4 de Enero de 1968, el 23 de Diciembre de 1972; y el más reciente el pasado 10 de Abril de 2014.

No se identifican fallas sísmicas dentro del terreno, la más cercana al sitio se puede observar que pasa por el costado noroeste del terreno es la falla Tiscapa y se cataloga como falla activa conocida, tiene una distancia mínima aproximada de 105m del terreno. (Ver Imagen # 125.).

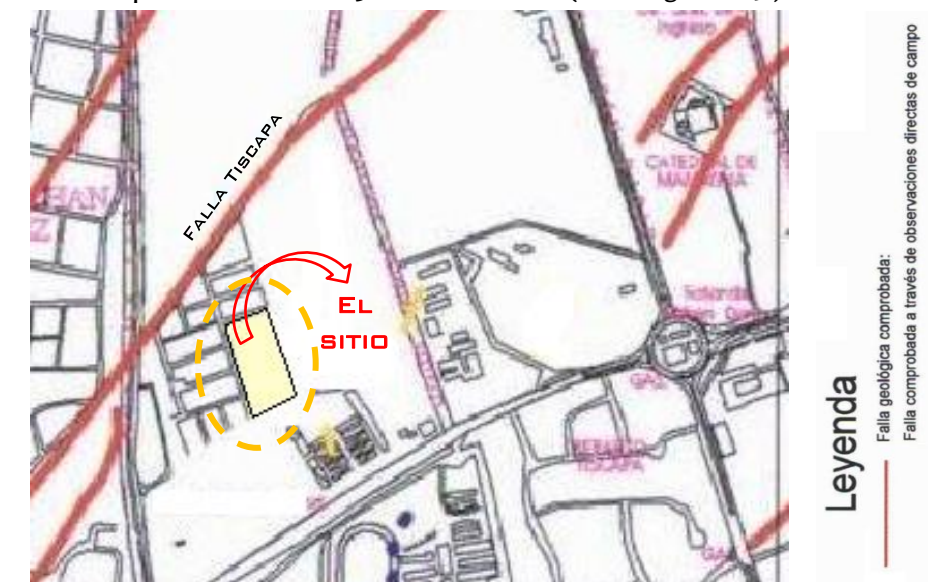


Imagen #125: Fallas geológicas en el sitio.

Fuente: Mapa de fallas geológicas de Managua/instituto de estudios territoriales/dirección general de geografía/Managua, edición mayo del 2002.

3.3.2.2 ESTRUCTURA DEL SUELO:

En términos generales el tipo de suelo del terreno es franco arenoso; en los aspectos constructivos se debe de hacer un estudio de suelo especializado, los cuales no se contemplan dentro de los alcances del anteproyecto de tesis monográfica.



Imágene #126. Vista del terreno, superficie de suelo franco arenoso.

Fuente: Tomada por autoras.



Imagen # 127: Suelo franco arenoso.

Fuente: Tomada por autoras.

Fuente:

44. Características generales del distrito I. ALMA.

MATRIZ DE ZONIFICACION AMBIENTAL

RESTRICCIONES	CONDICIONANTES AMBIENTALES	ACCIONES URBANISTICAS
Erosión por escorrentías pluviales.	Evitar deslave de suelos fértiles.	Rectificar los alineamientos de cauces y revestimiento de los mismos. Favorecer la reforestación y la absorción superficial en la parte alta de la Cuenca Sur y en toda el área correspondiente a las cuatro subcuencas del Municipio de Managua.

Tabla #27: Matriz de zonificación ambiental. Erosión por escorrentías pluviales.
Fuente: Reglamento de zonificación y uso de suelo/Dirección de Urbanismo/ALMA.

3.3.3 HIDROLOGÍA:

3.3.3.1 CUERPOS AGUAS SUPERFICIALES:



Imagen # 128: Laguna de Tiscapa.
Fuente: <http://descubrenicaragua.blogspot.com/p/eco-turismo-de-nicaragua.html>.

Dentro del distrito I se encuentra la reserva natural de la Laguna de Tiscapa, tiene una extensión de 0.13 km² siendo la más pequeña del país, con 500m de diámetro y una profundidad máxima que se estima en 50m, su lecho está a 11 metros sobre el nivel del mar. Es el cráter de un antiguo volcán hoy apagado, el clima es seco tropical y sus suelos son derivados de ceniza volcánica. En sus bordes se encuentra el parque histórico Loma de Tiscapa. ⁴⁵

3.3.3.2 CUERPOS DE AGUAS SUBTERRÁNEOS:

Según el plano síntesis de vulnerabilidad de Manto Acuífero de la Alcaldía de Managua, el municipio de Managua está dividido en tres zonas:

- Manto acuífero de alta vulnerabilidad a la contaminación.
- Manto acuífero de moderada vulnerabilidad a la contaminación.
- Manto acuífero de baja vulnerabilidad a la contaminación.

El lote está ubicado dentro de la zona de moderada vulnerabilidad a la contaminación, es decir no existe riesgo si se toman las medidas necesarias a la hora de edificar.

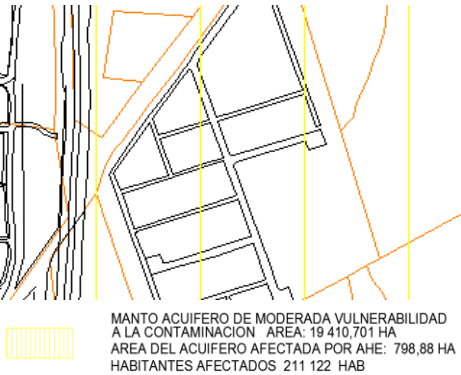


Imagen # 129: Plano síntesis de vulnerabilidad de Manto Acuífero.
Fuente: ALMA.

MATRIZ DE ZONIFICACION AMBIENTAL

RESTRICCIONES	CONDICIONANTES AMBIENTALES	ACCIONES URBANISTICAS
Preservación de acuíferos de agua subterránea.	Evitar contaminación bacteriana del acuífero y restricciones de la absorción superficial del agua pluvial.	Restringir las densidades habitacionales y evitar uso de letrinas y sumideros dentro del área de seguridad del acuífero. Aplicar la tabla "e" y del plano ZN-07: "Subcuenca Oriental del Manto Acuífero y Vulnerabilidad a la Contaminación" y otras áreas, conforme estudios realizados por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA).

Tabla #28: Matriz de zonificación ambiental. Preservación de acuíferos de agua subterránea.
Fuente: Reglamento de zonificación y uso de suelo/Dirección de Urbanismo/ALMA.

3.3.4 CLIMA:

3.3.4.1 CLIMA- TEMPERATURA-VENTILACIÓN-ASOLEAMIENTO.

El **clima** en todo el municipio es tropical húmedo y seco según la clasificación climática de Köppen, con **temperaturas** constantes promedio de entre 28 y 32 °C (82 y 90 °F) estas son más altas en marzo y abril, cuando el sol está directamente sobre la cabeza y las lluvias de verano aún no han comenzado. ⁴⁶

Existe una estación seca marcada entre noviembre y abril, mientras que la mayor parte de la precipitación se recibe entre mayo y octubre con un periodo canicular que dura cuatro semanas aproximadamente. ⁴⁷

Según INETER la dirección de los **vientos** predominantes viene del Este, aunque en general es de Noreste a Suroeste, la velocidad de los vientos con una oscilación de 11 km/h (0.001898 m/s). ⁴⁸

En la ciudad de Managua el **asoleamiento** es una de las mayores afectaciones climáticas dada la intensidad solar, el recorrido de sol es de Este-Sur-Oeste, saliendo en el Este y ocultándose en el Oeste, haciendo algunas variaciones en la dirección en relación al Norte.



Imagen #130: Plano de incidencia solar y dirección de vientos.
Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth.

Fuente:

- 45. <http://es.wikipedia.org/wiki/Managua>
- 46. Caracterización distrito III, doc.
- 47. <https://www.google.com.ni/#q=clima+de+managua>
- 48. Caracterización del distrito I de Managua. ALMA.



3-3-4-2 PRECIPITACIÓN:



Managua como municipio tiene registro de precipitación media de 1118.2 mm anualmente. Los análisis de las precipitaciones muestran que el mes más lluvioso es Septiembre y el mes más seco es Febrero.⁴⁹

Imagen #131: Precipitación.
Fuente: La Prensa/Carlos Malespín.

3-3-5 PAISAJE:

3-3-5-1 VALOR PAISAJÍSTICO.

Al estar en un lugar bajo por su configuración superficial. Se considera que por la altura prevista del edificio de apartamentos (5 plantas), se aprovechan las siguientes vistas:

- Al Noreste y Noroeste: la Laguna de Tiscapa y Loma de Tiscapa,
- Al Sureste: las Sierras de Santo Domingo, El Crucero y actual centro de Managua,
- Al Este: el Lago de Managua. Xolotlán,
- Al Oeste: el Cerro Motastepe.



Imagen #132. Vista Noreste del terreno.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #133. Vista Noroeste del terreno.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #134. Vista paisajística Sureste.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #135. Vista paisajística Este.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #136. Vista paisajística Oeste.
Fuente: Tomada por autoras.

Fuente:

49. <http://webserver2.ineter.gob.ni/Direcciones/meteorologia/estudios/caracterizacion%20climatica%20de%20managua.htm>

3-1.1 CONTAMINACIÓN.

3-3-5-2 VISUAL-AUDITIVA-CALIDAD DEL AIRE.

VISUAL: La contaminación visual es aquella que parte de todo aquello que afecte o perturbe la visualización de sitio alguno o rompan la estética de una zona o paisaje, y que puede incluso llegar a afectar la salud de las personas o la zona donde se produzca el impacto ambiental.

El principal problema de contaminación visual en el sector es el exceso de publicidad, grandes rótulos y mantas que afectan la vista a lo largo de todas las calles; al igual que la del tendido eléctrico por la cantidad de cables y las 2 antenas en la cercanía.



Imagen: Anuncios publicitarios, al Oeste de la rotonda Rubén Darío.

Al sur del sitio se encuentra el conocido sector La Piñata, que era un centro recreativo, pero ahora solo están los escombros; lugar que se encuentra desolado y lleno de basura esto perturba la vista y crea un entorno de inseguridad.



Imagen. Entrada la Cascada, sector La Piñata.

Pequeños basureros ilegales en las calles de la Colonia Villa Tiscapa principalmente en la calle principal de acceso.



Imagen. Entrada a Villa Tiscapa al Noreste del terreno.

AUDITIVA: Se llama contaminación acústica (o contaminación sonora) al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente. El término "contaminación acústica" hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc...).

El tráfico de la vía principal es muy fuerte, pero no genera suficiente ruido para afectar el sitio.



Imagen. Vía principal (UCA).

La barrera de toros ubicada al Noroeste de Villa Tiscapa sobre la vía, genera ruido, pero esta es temporal y no llega al sitio. La afectación acústica no es relevante.



Imagen. Barrera de toros contiguo a la antena de claro.

Disco-bar El Chamán genera altos niveles de ruido en sus inmediaciones durante el fin de semana, la afectación acústica de este no es notable in situ.



Imagen: Disco-bar El Chamán.

CALIDAD DEL AIRE: La calidad del aire es una indicación de que el aire es apto para ser respirado. Actualmente los controles y la reglamentación se han incrementado y la calidad de los combustibles también se ha mejorado. Sin embargo el tráfico vehicular se ha incrementado exponencialmente, transformándose en la principal fuente contaminante en las ciudades. Las principales fuentes andrógenas de contaminación del aire son: Las fábricas o instalaciones industriales, Centrales termoeléctricas, vehículos automotores con motor de combustión interna.

Causas naturales: erupciones volcánicas y vientos fuertes con transporte de partículas en suspensión.

No hay fuentes que contaminen el aire del sector en un alto grado, para ser perjudicial para los habitantes. Los basureros ilegales que se encuentran son eventuales y están fuera de la Colonia, es decir no hay afectación dentro del terreno. Indirectamente el terreno se ve afectado por encontrarse en un sector de alto flujo vehicular contaminación por bióxido de carbono producido por los vehículos.

Imagen # 29: Contaminación visual, auditiva y calidad del aire del sector.
Fuente: Elaboración propia.

3.4 ANÁLISIS URBANO.

En la percepción y análisis de la escena urbana son múltiples los factores que intervienen desde los espaciales y formales hasta el significado que tienen para las personas dichos elementos y espacios. Uno de los enfoques principales del análisis del sitio es la imagen urbana: desde la imagen que ofrecen los edificios, las vías de acceso, el desorden en las calles, los botaderos de basura ilegales, el drenaje pluvial en mal estado entre otros.

3.4.1 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA:

3.4.1.1 ENERGÍA ELÉCTRICA:

Se considera que un 100% del sector donde se encuentra el sitio propuesto, cuenta con el servicio de energía el cual es proporcionado por la empresa Unión Fenosa. En la siguiente imagen se puede notar el tipo de líneas que pasan por el terreno y que proporcionan energía eléctrica al sitio.



Imagen #137: Líneas de tendido eléctrico en el sitio.
Fuente: Plano síntesis 02 de restricciones físico naturales /ALMA.



Imagen #138: Líneas primarias de distribución, frente al sitio.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #139: Línea de transmisión al este del sitio, sobre la avenida universitaria.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #140: Luminaria dentro del terreno.
Fuente: Tomada por autoras.

MATRIZ DE ZONIFICACION AMBIENTAL

RESTRICCIONES	CONDICIONANTES AMBIENTALES	ACCIONES URBANISTICAS
Líneas de transmisión de energía eléctrica.	Aplicación de los derechos de servidumbre de electroductos.	Prohibir las construcciones verticales y limitación de siembra de árboles dentro del derecho de servidumbre del electroducto y en una franja de 30,00 m (treinta metros) de ancho, medidos a ambos lados a partir del derecho de servidumbre del electroducto.

Tabla #30: Matriz de zonificación ambiental. Preservación de acuíferos de agua subterránea.
Fuente: Reglamento de zonificación y uso de suelo/Dirección de Urbanismo/ALMA.

3.4.1.2 AGUA POTABLE:

El sector se encuentra abastecido por este servicio, donde su afluente es la Laguna de Asososca que es la principal fuente de agua potable para toda la ciudad. Se considera que el 100% del sector cuenta con este servicio.



Imagen #141. Red General de Agua potable Managua.
Fuente: Managua-2004.dgn 16/03/2007 08:40:08 a.m. CARTOGRAFIA DIGITAL.

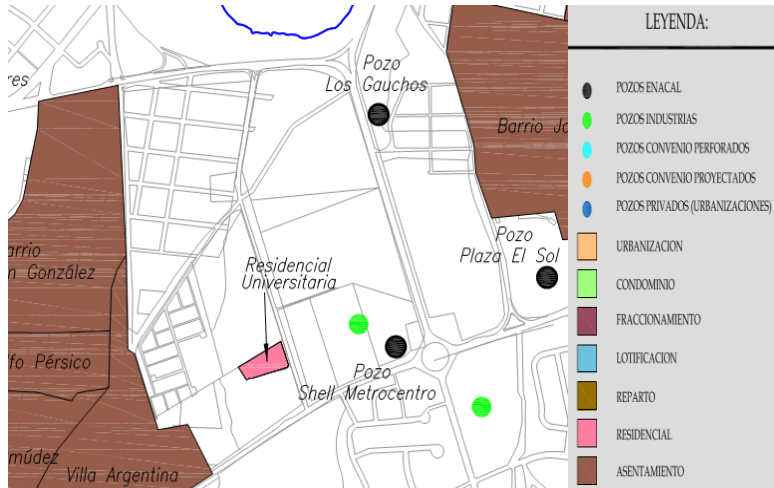


Imagen #142. Plano urbanizaciones, pozos y asentamiento
Fuente: ENACAL, plano de Urbaniz. Asentam. y pozos. Managua.



Imágenes # 143 y 144 . Hidrante en la esquina noroeste del terreno.
Fuente: Tomada por autoras.

3.4.1.3 TELECOMUNICACIONES:

El sector donde se encuentra el terreno, cuenta con las redes de telefonía, al Noroeste del terreno sobre la avenida Bolívar se encuentra una antena de la empresa CLARO, también está la antena de transmisión de la RADIO YA, ubicada al sureste.



Imagen #145: Antena de claro, ubicada sobre la avenida Bolívar.



Imagen #146: Estación de la Radio YA.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #147: Antena de transmisión de la Radio YA.

3.4.1.4 DRENAJE SANITARIO/PLUVIAL:

Los cauces recorren el distrito de Sur a Norte, la mayoría desembocan en la Laguna de Tiscapa; En este distrito existen 10 micro-presas; entre ellas la Micro presa Los Gauchos que protege la Laguna de Tiscapa. En cuanto al drenaje menor, el distrito está equipado con, tragantes, 892 pozos de visita y canaletas.⁴⁸

Existen dos cauces de bajo caudal que pasan cerca del sitio, el que está al norte del terreno a 105m la distancia, este bordea el límite norte de la Colonia Villa Tiscapa, está revestido y no representa ningún riesgo para el sitio.

El otro cauce está ubicado al Noreste del sitio, este con un afluente menor al anterior, cabe mencionar que el curso natural del cauce incluía parte del terreno, pero dicho cauce se rellenó o fue sellado, ahora solo existe una pequeña corriente sobre el terreno baldío de la UCA y sale por la entrada principal de Villa Tiscapa (Ver imagen # 151).

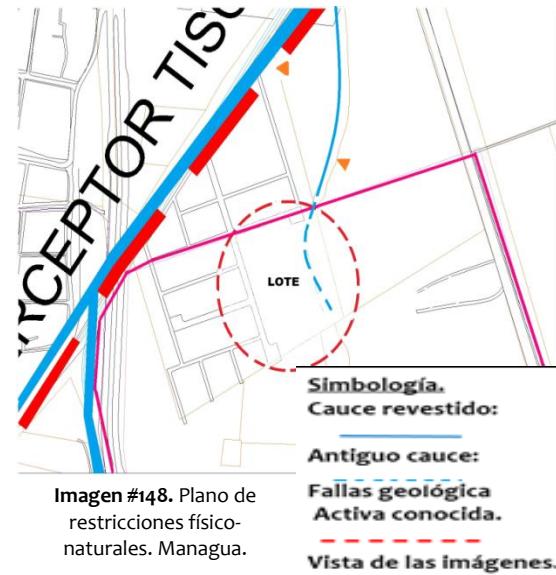


Imagen #148. Plano de restricciones físico-naturales. Managua.



Imagen #149. Drenaje pluvial y Sistema de alcantarillado.
 Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #150. Vista 1 del plano de Restricciones físico-naturales.
 Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #151. Vista 2 del plano de Restricciones físico-naturales.
 Fuente: Tomada por autoras.

La colonia Militar Villa Tiscapa cuenta con la red general de aguas servidas a como podemos observar en la siguiente imagen:



Imagen #152. Red General de AS Managua.

Fuente: ...managua-2004.dgn 16/03/2007 08:51:48 a.m. CARTOGRAFIA DIGITAL. SIN ESCALA

3.4.1.5 RECOLECCIÓN DE BASURA:

La Colonia Militar Villa Tiscapa cuenta con el servicio de recolección de basura, semanalmente pasa el camión de la basura los días martes y jueves; para tratar de eliminar libre de basureros ilegales el sector, los residentes ponen rótulos en las calles, ya que hay personas que utilizan ciertos puntos como depósito de basura.



Imagen #153. Rótulo costado Norte del terreno.
 Fuente: Tomada por autoras.

3.4.2 SERVICIOS DE EQUIPAMIENTO:

3.4.2.1 CALIDAD DE LA VIVIENDA EN LOS ALREDEDORES:

A pesar que hay edificios con diseño arquitectónico, como imagen urbana no hay tendencia de expresión arquitectónica; de acuerdo con la tipología del entorno, las viviendas existentes en el sector no corresponden a un valor arquitectónico, es evidente la característica utilitaria, es decir son simples construcciones.



Imagen #154: Vivienda al costado Noreste del terreno.
 Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #155: Frente al costado Norte del terreno.
 Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #156. Vista de viviendas en el costado Oeste del terreno.
 Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #157: Vivienda costado Oeste del terreno.
 Fuente: Tomada por autoras.



3.4.2.2 EDUCACIÓN.

Existen 10 universidades en el distrito I, de estas se encuentran 4 en las cercanías del terreno: la universidad nacional de ingeniería (UNI) costado Noreste a 1000m aproximadamente del terreno, la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-IES) costado Noreste a 700mtrs aproximadamente y la universidad Tecnológica de Nicaragua (UTN) a 1500mtrs del sitio, la Universidad Centroamericana (UCA) al sur del terreno a 400mtrs aproximadamente; también está el Centro Cultural Nicaragüense Norteamericano (CCNN) donde se imparten cursos de inglés entre otras actividades a 700mts costado Norte del terreno y la Academia Nicaragüense de la Danza frente a las instalaciones de la UNI costado Sureste del terreno a 600mtrs aproximadamente.

La presencia de los edificios universitarios fundamenta la selección del sitio para el anteproyecto, ya que la cercanía de estos al sitio genera una demanda del servicio (edificación a desarrollar en anteproyecto).



Imagen #158. Universidad Nacional de Ingeniería/UNI-RUSB.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #159. Universidad Nacional de Ing. /UNI-IES.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #160. Universidad Centroamericana/UCA.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #161. CCNN.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #162. Academia Nicaragüense de la Danza.
Fuente: Tomada por autoras.

3.4.2.3 SALUD:

En el Distrito I se encuentran ubicados 4 hospitales; Hospital Bautista, Hospital Militar, Hospital Monte España y Sumédico; y funcionan 7 centros de salud en los barrios Edgard Munguía, Memorial Sandino, René Cisneros, Enrique Bermúdez y Santo Domingo.⁴⁷ De estos el Hospital Militar está cerca al terreno al Norte a 1200m sobre la vía.



Imagen #163. Vista aérea del Hospital Militar Managua.
Fuente: <http://megaconstrucciones.net/?construccion=managua>.

3.4.2.4 ESTACIONES DE SERVICIOS:

De las 18 estaciones de servicio que hay en el distrito, existen 3 cerca del terreno: la gasolinera PETRONIC a 1200 metros costado Noroeste del terreno, la gasolinera UNO a 1000m aproximadamente y la gasolinera PUMA frente al costado oeste de Metrocentro a 1100m del terreno aproximadamente.



Imagen #164: Gasolinera PETRONIC, avenida Bolívar.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #165: Gasolinera PUMA, Rotonda Rubén Darío.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #166: gasolinera UNO, Oeste de Metrocentro.
Fuente: Tomada por autoras.



3.4.2.5 COMERCIO:

En relación a la actividad comercial existe una gran variedad de servicios, desde los más informales hasta los más completos, los más cercanos al terreno están: Supermercado PALI a 900m aproximadamente, ubicado al Norte de los semáforos de ENEL y al Oeste del terreno, tiendas de ropa frente a la UCA y contiguo a la RADIO YA a 450m del terreno, librerías, ciber, centro de copias, Plaza Bolívar, Centro comercial Metrocentro a 1200m costado este del terreno.



Imagen #167. Supermercado PALI, costado Oeste del terreno.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #168. Tiendas frente a la UCA, costado sureste del terreno.
Fuente: Tomada por autoras.



Imágenes #169, 170 y 171. Librerías, ciber, centro de copias y puestos informales.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #172. Plaza Bolívar.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #173. Vista aérea del conjunto de Metrocentro.
Fuente: Tomada por autoras.

3.4.3 VIALIDAD Y TRANSPORTE:

3.4.3.1 ACCESIBILIDAD:

El sitio cuenta con un acceso principal y uno secundario; el principal es la entrada a la Colonia Villa Tiscapa, esta es una calle clasificada como sistema colector secundario con derecho de vía de 18-26m (ver mapa línea celeste). El acceso secundario es un callejón mitad asfaltado y mitad de tierra, solo de uso peatonal y está ubicado al sur del terreno por el sector La Piñata este es un lugar peligroso debido a que se producen con frecuencia asaltos a los que transitan por ese callejón.



Imagen #174. Entrada peatonal, vista de Villa Tiscapa.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #175. Entrada peatonal, vista desde el sector la Piñata.
Fuente: Tomada por autoras.

3.4.3.2 JERARQUÍA VIAL.

De acuerdo a la Alcaldía de Managua, las vías del sector están clasificadas conforme a la jerarquía vial, es decir la disminución del ancho de vía de acuerdo al tráfico que incide en el sector, siendo:

- Sistema distribuidor primario con un rango de derecho de vía de 40-100m.
- Sistema colector primario rango de derecho de vía de 27-39m.
- Sistema colector secundario rango de derecho de vía de 18-26m.
- Sistema de calles rango de derecho de vía de 14-17m.



Imágenes #176. Plano de jerarquía vial y vistas de las calles del sector 1-6r.
Fuente: Elaboración propia. Tomada por autoras (vistas), Google Earth (plano base).

3.4.3.3 ESTADO DE LAS VÍAS/SEÑALIZACIÓN VIAL:

Todas las vías se encuentran en buen estado, tanto las que son adoquinadas como las de asfalto, así mismo todas cumplen con la debida señalización. Solamente la entrada peatonal sur está en mal estado, ya que es de tierra no tiene ningún tipo de tratamiento, además de ser un lugar inseguro, solitario y lleno de basura y carece de iluminación artificial (ver imagen #).



Imagen #177. Callejón que une la Colonia Villa Tiscapa y la vía colectora primaria-UCA.

Fuente: Tomada por autoras.

3.4.3.4 TRANSPORTE:

El sector de la UCA aledaño al sitio, al ser un punto estratégico por su localización (cerca del nuevo centro de Managua, capital) genera un buen servicio de transporte público, ya que se tiene varias opciones para llegar a este desde distintas partes del municipio y hasta de algunos de los departamentos como Masaya, Granada, León y Carazo. Al norte del terreno está la populosa parada de buses de la UCA y también la parada de los microbuses interlocales, de allí es muy fácil para el peatón llegar al sitio donde se ha desarrollar la propuesta. De igual manera para las personas que tiene transporte privado, es muy fácil llegar por las vías de distribución primaria y luego las secundarias que dan acceso hasta la colonia villa Tiscapa.

UNIDADES DE TRANSPORTE PARA LLEGAR AL SITIO.			
Transporte privado:		Transporte público (auto bus):	
			
Imagen: Límite Oeste del terreno.		Rutas de transporte colectivo que circulan por el sector de la UCA: 102,103,105,110,111,114,117,119,120,168 Y 210	
Transporte público: taxis.		Transporte público microbuses.	
			
Transporte urbano selectivo (servicio de taxis) en la parada de la UCA.		Estación de buses interlocales, frente a la UCA. Con destino a Masaya, Granada, León, Carazo y los municipios ubicados en estas direcciones.	

Tabla #31: Unidades de transporte del sitio.

Fuente: Elaboración propia.

3.5 IMAGEN URBANA:

3.5.1 HITOS:

Objetos físicos de referencia, que tenga aspecto único: Edificios que se pueda ver desde lejos, Monumentos, relieves naturales.

Entre los edificios de mayor relevancia en el sector y que pueden ser usados como referencia están los siguientes:



Supermercado PALÍ.



Oficinas de ENEL Central.



Universidad Centroamericana UCA.



La nueva Radio Ya.



Laboratorio de Ingeniería-UCA.



Universidad Nacional de Ingeniería UNI-RUSB.



Centro comercial Metrocentro.



Catedral Metropolitana de la arquidiócesis de



Disco-bar El Chaman.



Centro Cultural Nicaragüense Norteamericano (CCNN).



Universidad Nacional de Ingeniería UNI-IES.

Imagen #178. Hitos del terreno
Fuente: Elaboración propia.

3.5.2 NODOS:

Áreas relativamente pequeñas de la ciudad en una imagen general de esta, pero con gran intensidad y caracterización que explica su importante papel.

Existen dos tipos de nodos:

- **Conflictivos:** son los puntos en los que se presenta mayor dificultad en la circulación vehicular.
- **Confluencias:** aglomeran a una gran cantidad de personas, son de carácter peatonal.



Imagen #179. Rotonda Rubén Darío.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #180. Semáforo de ENEL CENTRAL.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #181. Parada de buses UCA.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #182. Semáforos UCA.
Fuente: Tomada por autoras.

3.6 APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGO (SIGER).

Este sistema evalúa los componentes bioclimáticos, geológicos, del ecosistema, medio construido, interacción e institucional social, para determinar las los potenciales y debilidades del sitio, a continuación se presentan los resultados obtenidos de dicha evaluación:

3.6.1 HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO:

Nombre del proyecto: **Anteproyecto Arquitectónico de Complejo de Apartamentos para Estudiantes Universitarios con enfoque Bioclimático, sector UCA-UNI Managua.**

Dirección exacta del proyecto: costado Sureste de la Colonia Militar Villa Tiscapa, sector UCA-UNI, Distrito I del municipio de Managua.

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES.	
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN	
COMPONENTES	EVALUACIÓN
BIOCLIMÁTICO	3
GEOLOGÍA	3
ECOSISTEMA	3
MEDIO CONSTRUIDO	1
INTERACCIÓN (CONTAMINACIÓN)	3
INSTITUCIONAL SOCIAL	1.5
PROMEDIO	14.5/ 6 = 2.41
OBSERVACIONES:	
<ul style="list-style-type: none">• Valores entre 2.1 y 2.5 significa que el sitio es poco vulnerable, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. El departamento de evaluación considera esta alternativa de sitio elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de (1) en algunos de los siguientes aspectos:<ul style="list-style-type: none">○ Sismicidad: (2)○ Deslizamientos: (3)○ Vulcanismo: (3)○ Lagos: (3)○ Fuentes de contaminación: (3)○ Marco Jurídico: (3)	

Tabla #32. Evaluación de riesgo del sitio. Aplicando el SIGER
Fuente: Elaboración propia con base a SIGER.

3.7 CONCLUSIONES PARCIALES.

Como conclusión de este capítulo, se puede decir que es un sitio con muchas potencialidades como lo son: es un lugar céntrico, cerca de las universidades, accesible, cerca de las vías principales del centro de Managua, posee los servicios básicos, con actividad comercial y recreativa cercana al sitio, su topografía no es accidentada, el terreno esta libre de riesgos potenciales que puedan perjudicar dicha construcción del inmueble; que se pueden aprovechar para el desarrollo de la propuesta del Complejo de Apartamentos para estudiantes universitarios, esto basado en todas las características y evaluaciones realizadas al sector anteriormente.





CAPITULO IV: PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.



CAPITULO IV: PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.

IV. PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El complejo de apartamentos para estudiantes universitarios con enfoque bioclimático ubicado en la Colonia Militar Villa Tiscapa, nace de una necesidad tanto arquitectónica como social debido a la demanda de infraestructuras en crecimiento vertical para el desarrollo y crecimiento urbano de la ciudad, la solución del anteproyecto es una respuesta a las necesidades reflejadas de las encuestas realizadas previamente a los estudiantes.

La ubicación del complejo se pensó con la finalidad de facilitar la accesibilidad y seguridad para los estudiantes de las distintas universidades para las que se diseñó esta propuesta, ya que es considerado como un lugar céntrico para la movilización de los estudiantes desde su centro de estudio a su complejo estudiantil, haciendo uso del transporte colectivo de rutas, taxis o en vehículo propio.

De acuerdo al uso de suelo, este es RN-3 considerado Reserva Natural de Parque, teniendo como límite el E-3 de Uso Condicionado. Actualmente el terreno está baldío, con el proyecto de complejo de apartamentos Sol y Tierra se propone hacer una reforestación del terreno, proyectando los edificios con una solución exterior de tratamiento verde en combinación con áreas verdes, paseos, plazoletas y áreas de descanso. Este conjunto está inmerso en la Colonia Militar Villa Tiscapa. Dividido en zonas de recreación, zona de servicio y zona pública, con límites virtuales en su distribución para tener una buena organización del complejo.

La solución del conjunto de los edificios de 5 plantas cada uno, tendrá senderos, muros perimetrales a 1mts de altura, bosquitos (área de reforestación), plazas de recreación, parqueo para usuarios y parqueo de servicio, 2 fuentes, una en el acceso principal del conjunto y otra que forma parte del diseño del edificio B, accesos principales peatonales para los usuarios de cada edificio, acceso peatonal central para visitantes de la Colonia y usuarios del complejo, acceso principal vehicular para los usuarios del complejo y acceso vehicular de servicio, 2 canchas de uso mixto (voleibol, futbol sala y basquetbol), kioscos; todo esto con su debida señalización, iluminación, mobiliario (bancas, botes de basura).

El edificio en su interior está dividido en 5 volúmenes unidos por pasillos. Un volumen central el cual concentra las áreas sociales del edificio divididas según la planta y otros cuatro volúmenes destinados para los apartamentos.

Cada planta del edificio Sol y Tierra-A, tiene 22 habitaciones con una capacidad de 54 usuarios por planta, sumando un total de 110 apartamentos para 270 usuarios en las cinco plantas del inmueble y un área de construcción de 1,650 m². En el centro del edificio se concentran las áreas sociales distribuidas según la planta. En la primera planta cuenta con los siguientes ambientes: lobby, recepción, oficina de administración del inmueble, enfermería, cocina con servicio de buffet y su respectiva área de mesas, baños públicos, bodega de limpieza, cuarto de ductos de basura clasificados. En la segunda planta se encuentra el gimnasio, sala de TV, área de juego de fútbolín, pimpón, ajedrez, tablero, domino, cuatro terrazas con vista al exterior del conjunto y servicios sanitarios públicos. En la tercera planta se ubica el área comunal de estudio, con acervo, salas de lectura, salas de manualidades, servicios sanitarios públicos, terrazas con vista al exterior del conjunto, también cuenta con el servicio de librería y ciber para comodidad de los usuarios. En la cuarta y quinta planta solo está el área de circulación y conexiones con el área de los apartamentos.

El edificio Sol y Tierra-B, tiene 10 habitaciones con una capacidad de 26 usuarios por planta, sumando un total de 50 apartamentos para 130 usuarios en las cinco plantas del inmueble y un área de construcción de 950m². Al igual que en el edificio Sol y Tierra-A en el volumen del centro se concentran las áreas sociales según la planta, la primera de servicio de comida atención al usuario y una fuente al exterior del inmueble, la segunda área de recreación y ejercitación para los mismos, la tercera el área de estudio comunal y en la cuarta y quinta el solo queda el área de circulación y conexiones con los apartamentos.

Ambos edificios suman un total de 160 apartamentos para 400 usuarios y un área de construcción de 2600m².

4.2 FOS Y FOT.

De acuerdo al **Factor de Ocupación de Suelo** de la primera planta (FOS), el terreno tiene un área de 17,600m² y al multiplicar por el factor (0.43) da un total de 7,568m² como máximo a utilizar por planta y se utilizó 2,600m² en total (sumatoria de área de los dos edificios). Es decir, está dentro del rango permisible de ocupación de suelo respecto al Plan Regulador de Managua.

Según el **Factor de Ocupación Total** de todas las plantas (FOT), los 17,600m² los multiplicamos por 2.15 que es el factor a utilizar, da un total de 37,840m² entre los cinco pisos de ambos edificios y se utilizó 13,000m², es decir tiene un 35% de ocupación de suelo y una 65% de área verde.



4.3PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

Este detalla según la planta y zona: los ambientes, sub ambientes, áreas de los mismos, el tipo de mobiliario propuesto para los ambientes y sub ambientes, el tipo de iluminación y ventilación a utilizar potenciando lo natural en ambos casos.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO-PRIMERA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A.								
ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	ÁREA	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
					NAT	ART	NAT	ART
PÚBLICA.	Lobby	Recepción	36m ²	Sillas unidas, 1 silla y mueble corrido.	*		*	*
	Oficina administrador	-----	12m ²	Escritorio, 3 sillas, librero, archivero, sofá.	*		*	*
	Servicios sanitarios	2 Cub. de M. 2 de H.	22m ²	4 Inodoros, 3 lavamanos.	*		*	*
	Comedor	Área De Mesa para 68 us.	120m ²	17 Mesas de 4 sillas.	*		*	*
		Área de Buffet	3.5m ²	Cocina industrial/ exhibidor.	*		*	*
		Cocina	15m ²	Pantry, cocina, refrigerador, freidora, mesa.	*		*	*
		Bodega	3m ²	Estantes.	*		*	*
	Patio interno	-----	30m ²	-----	*		*	*
	Ascensor (2)	-----	5.70 m ² c/u	-----			*	*
	Caja de escaleras (2)	-----	23m ² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas frontales (4)	-----	5.7m ² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas laterales (4)	-----	11.5m ² c/u	-----	*		*	*
SERVICIO.	Pasillos (área de circulación)	-----	388m ²	-----	*		*	*
			755m ²					
	Monta carga (1)	-----	2.75m ²	-----	*		*	*
	Enfermería	Área de atención y sala	14m ²	Escritorio, 2 sillas, camilla y estante.	*	*	*	*
	Cuarto de aseo (2)	-----	2.2m ² c/u	Estantes.				*
	Cuarto de desechos	-----	2.75m ²	4 Ductos de basura.	*			*
PRIVADA.	Cajas de esc. emergencia (4)	-----	16m ² c/u	-----	*		*	*
			88m ²					
	Apartamento tipo A. (4 us / 41m ²). 8 apartamentos. Total de usuarios 32.	2 Habitaciones	11 m ² c/u	2 Camas, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m ²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.6 m ²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina/Desayunador	6 m ²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
	Apartamento tipo B. (2 us /26.5m ²). 8 apartamentos. Total de usuarios 16.	1 Habitación	11.5 m ²	2 Cama, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m ²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.3m ²	Sofá, juego de entretenimiento.	*	*	*	*
		Cocina /Desayunador	6 m ²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
		Balcón	4 m ²	-----	*		*	*
	Apartamento tipo C. (1 us /25m ²). 6 apartamentos. Total de usuarios 6.	Habitación	11 m ² c/u	Cama, closet, escritorio, silla, mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	5.4m ²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	5m ²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina /Desayunador	3.5 m ²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
			807 m ²					
TOTAL DE USUARIOS: 54. ÁREA TOTAL: 1650 m ²								



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO-SEGUNDA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A.								
ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	ÁREA	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
					NAT	ART	NAT	ART
PÚBLICA	Área de entretenimiento	Área de mesas pimpón.	52m²	4 mesas de tenis.	*		*	*
		Sala De Tv.	26m²	2 Juego de sofá, mesita.	*		*	*
		Gimnasio.	70m²	Máquinas de hacer ejercicio	*		*	*
		Área de juegos de mesa Futbolines	26m²	4 mesitas de 4 sillas c/u.	*		*	*
	Servicios sanitarios	1 Cubículo de M y 1 de H.	12m²	2 Inodoros, 2 lavamanos.	*		*	*
	Caja de escaleras (2)	-----	23m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas frontales (4)	-----	5.7m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas laterales (4)	-----	11.5m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas centrales (4)	-----	10.2m² c/u	-----	*		*	*
	Pasillos (área de circulación)	-----	388m²	-----	*		*	*
	Patio interno	-----	30m²	-----	*		*	*
	Ascensor (2)	-----	5.70m² c/u	-----	*		*	*
			771m²					
SERVICIO	Monta carga (1)	-----	2.75m²	-----	*		*	*
	Cuarto de aseo	-----	2.2m²	Estantes.	*			*
	Cuarto de desechos	-----	2.75m²	4 ductos de basura.	*			*
	Cajas de esc. emergencia (4)	-----	16 m² c/u	-----	*		*	*
			72m²					
PRIVADA.	Apartamento tipo A. (4 us / 41m²). 8 apartamentos. Total de usuarios 32.	2 Habitaciones	11 m² c/u	2 Camas, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.6 m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina/Desayunador	6 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
	Apartamento tipo B. (2 us /26.5m²). 8 apartamentos. Total de usuarios 16.	1 Habitación	11.5 m²	2 Cama, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.3m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*	*	*	*
		Cocina /Desayunador	6 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
		Balcón	4 m²	-----	*		*	*
	Apartamento tipo C. (1 us /25m²). 6 apartamentos. Total de usuarios 6.	Habitación	11 m² c/u	Cama, closet, escritorio, silla, mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	5.4m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	5m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina /Desayunador	3.5 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
			807m²					
TOTAL DE USUARIOS: 54.			ÁREA TOTAL: 1650 m²					



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO-TERCERA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A.								
ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	ÁREA	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
					NAT	ART	NAT	ART
PÚBLICA	Área comunal de estudio	Sala De Lectura.	78m²	15 muebles para 2us. y 10 mesas de 4 sillas	*		*	*
		Acervo.	21m²	Estantes	*		*	*
		Librería	14m²	Estantes, 1 mesita, 2 sillas, fotocopiadora.	*		*	*
		Laboratorio De Computación	26m²	Mesas corridas y 10 sillas	*	*	*	*
		Sala para trabajos manuales.	52m²	3 mesas y bancos.	*		*	*
	Servicios sanitarios	1 Cubículo de M y 1 de H.	12m²	2 Inodoros, 2 lavamanos.	*		*	*
	Terrazas frontales (4)	-----	5.7m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas laterales (4)	-----	11.5m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas centrales (4)	-----	10.2m² c/u	-----	*		*	*
	Pasillos (área de circulación)	-----	388m²	-----	*		*	*
	Patio interno	-----	30m²	-----	*		*	
	Ascensor (2)	-----	5.70m² c/u	-----			*	*
	Caja de escaleras (2)	-----	23m² c/u	-----	*		*	*
			771m²					
SERVICIO	Monta carga (1)	-----	2.75m²	-----	*		*	*
	Cuarto de aseo	-----	2.2m²	Estantes.				*
	Cuarto de desechos	-----	2.75m²	4 ductos de basura.	*		*	*
	Cajas de esc. emergencia (4)	-----	16m² c/u	-----	*		*	*
			72m²					
PRIVADA.	Apartamento tipo A. (4 us / 41m²). 8 apartamentos. Total de usuarios 32.	2 Habitaciones	11 m² c/u	2 Camas, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.6 m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina/Desayunador	6 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
	Apartamento tipo B. (2 us /26.5m²). 8 apartamentos. Total de usuarios 16.	1 Habitación	11.5 m²	2 Cama, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.3m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*	*	*	*
		Cocina /Desayunador	6 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
		Balcón	4 m²	-----	*		*	*
	Apartamento tipo C. (1 us /25m²). 6 apartamentos. Total de usuarios 6.	Habitación	11 m² c/u	Cama, closet, escritorio, silla, mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	5.4m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	5m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina /Desayunador	3.5 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
			807m²					
TOTAL DE USUARIOS: 54. ÁREA TOTAL: 1650 m²								



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO-CUARTA Y QUINTA PLANTA EDIFICIO SOL Y TIERRA A.								
ZONA	AMBIENTE	SUB AMBIENTE	ÁREA	MOBILIARIO	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN	
					NAT	ART	NAT	ART
PÚBLICA	Caja de escaleras (2)	-----	23m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas frontales (4)	-----	5.7m² c/u	-----	*		*	*
	Terrazas laterales (4)	-----	11.5m² c/u	-----	*		*	*
	Pasillos (área de circulación)	-----	388m²	-----	*		*	*
	Patio interno	-----	30m²	-----	*		*	*
	Ascensor (2)	-----	5.70m² c/u	-----	*		*	*
			544m²					
SERVICIO	Monta carga (1)	-----	2.75m²	-----	*		*	*
	Cuarto de aseo	-----	2.2m²	Estantes.	*			*
	Cuarto de desechos	-----	2.75m²	4 ductos de basura.	*			*
	Cajas de esc. emergencia (4)	-----	16m² c/u	-----	*		*	*
			72m²					
PRIVADA.	Apartamento tipo A. (4 us / 41m²). 8 apartamentos. Total de usuarios 32.	2 Habitaciones	11 m² c/u	2 Camas, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.6 m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina/Desayunador	6 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
	Apartamento tipo B. (2 us /26.5m²). 8 apartamentos. Total de usuarios 16.	1 Habitación	11.5 m²	2 Cama, closet, 2 escritorios, 2 sillas, 1 mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	3.5 m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	4.3m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*	*	*	*
		Cocina /Desayunador	6 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
		Balcón	4 m²	-----	*		*	*
	Apartamento tipo C. (1 us /25m²). 6 apartamentos. Total de usuarios 6.	Habitación	11 m² c/u	Cama, closet, escritorio, silla, mesa.	*		*	*
		Servicio Sanitario	5.4m²	Inodoro, lavamanos.	*		*	*
		Sala	5m²	Sofá, juego de entretenimiento.	*		*	*
		Cocina /Desayunador	3.5 m²	Desayunador, pantry, refrigerador.	*		*	*
			807m²					
TOTAL DE USUARIOS: 54. ÁREA TOTAL: 1423.00 m²								
NOTA: En el caso del edificio Sol y Tierra B la distribución y dimensiones de los ambientes es igual a la del edificio A, con la diferencia que cuenta con dos pabellones en vez de cuatro y el área central está dividido a la mitad mas la caja de ascensores y escaleras.Este tiene un área total de 950.00m².								

Tabla #33. Programa arquitectónico de primera a quinta planta del edificio Sol y Terra A.
Fuente: Elaboración propia.



4.4 DIAGRAMA DE RELACIONES.

Se muestra de manera preliminar la distribución y ubicación de cada una de las zonas, ambientes y sub ambientes desde lo general a lo particular en relación a todo el conjunto, de igual forma la conexión que existe entre los espacios genera la organización funcional de todo el edificio.

A nivel general del edificio las zonas se encuentran divididas según la función que desempeñan y representadas por una variación de colores, como se detalla a continuación:

- El color azul representa la zona pública, en esta se encuentran todos los ambientes que están disponibles para todos los usuarios del edificio sin ninguna restricción.
- El color cian/celeste representa la zona privada, correspondiente a las habitaciones.
- El color verde representa las áreas pertenecientes a la zona de servicio, esta es de uso restringido para personal no autorizado.

La distribución de los ambientes de cada apartamento se representa de igual forma por los colores antes mencionados. Las habitaciones pertenecen a la zona privada, los vestíbulos y salas a la zona pública y los servicios sanitarios y cocina a la zona de servicio.

El diagrama general del conjunto muestra cómo se distribuyen las zonas a partir de los accesos tanto vehicular como peatonal, las plazas que se usan como conectores entre edificios y las conexiones que existen entre ellas.

4.4.1 DIAGRAMA DE RELACIONES A NIVEL DE CONJUNTO.

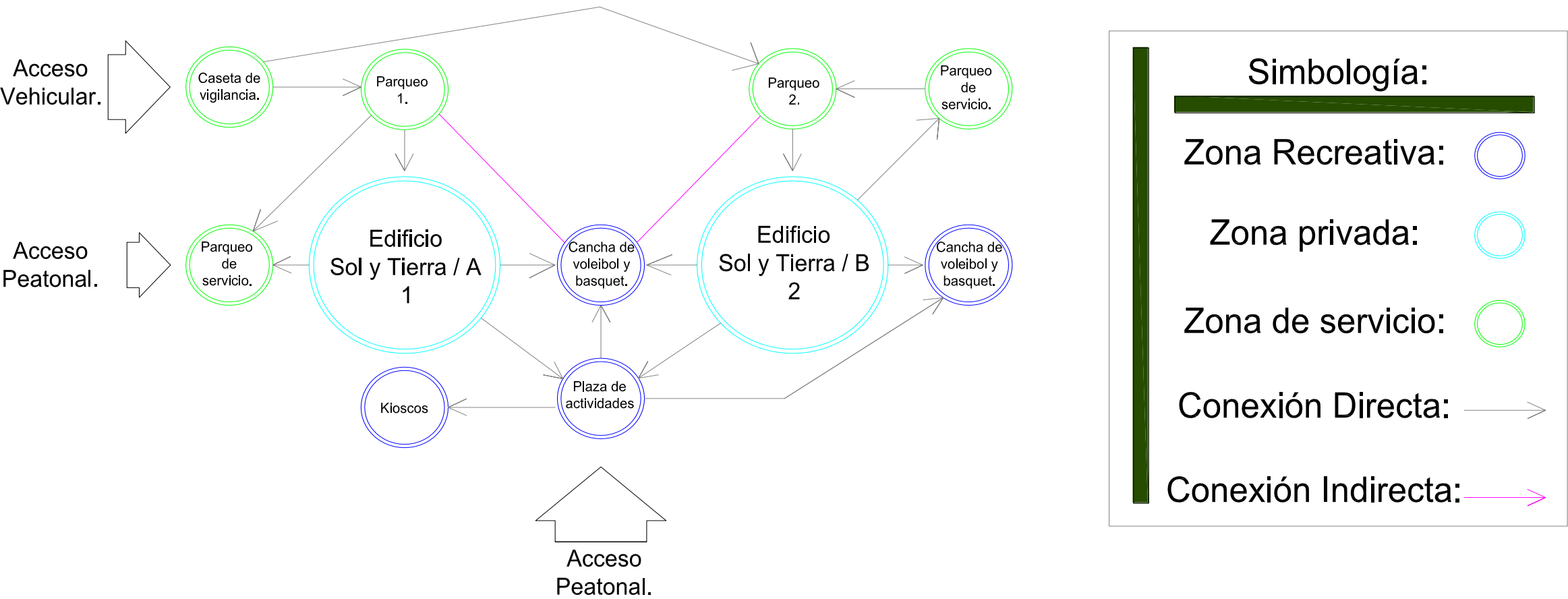


Imagen #183. Diagrama de relaciones a nivel de conjunto.
Fuente: Elaboración propia.



4.4.2 DIAGRAMA DE RELACIONES DE PRIMERA PLANTA.

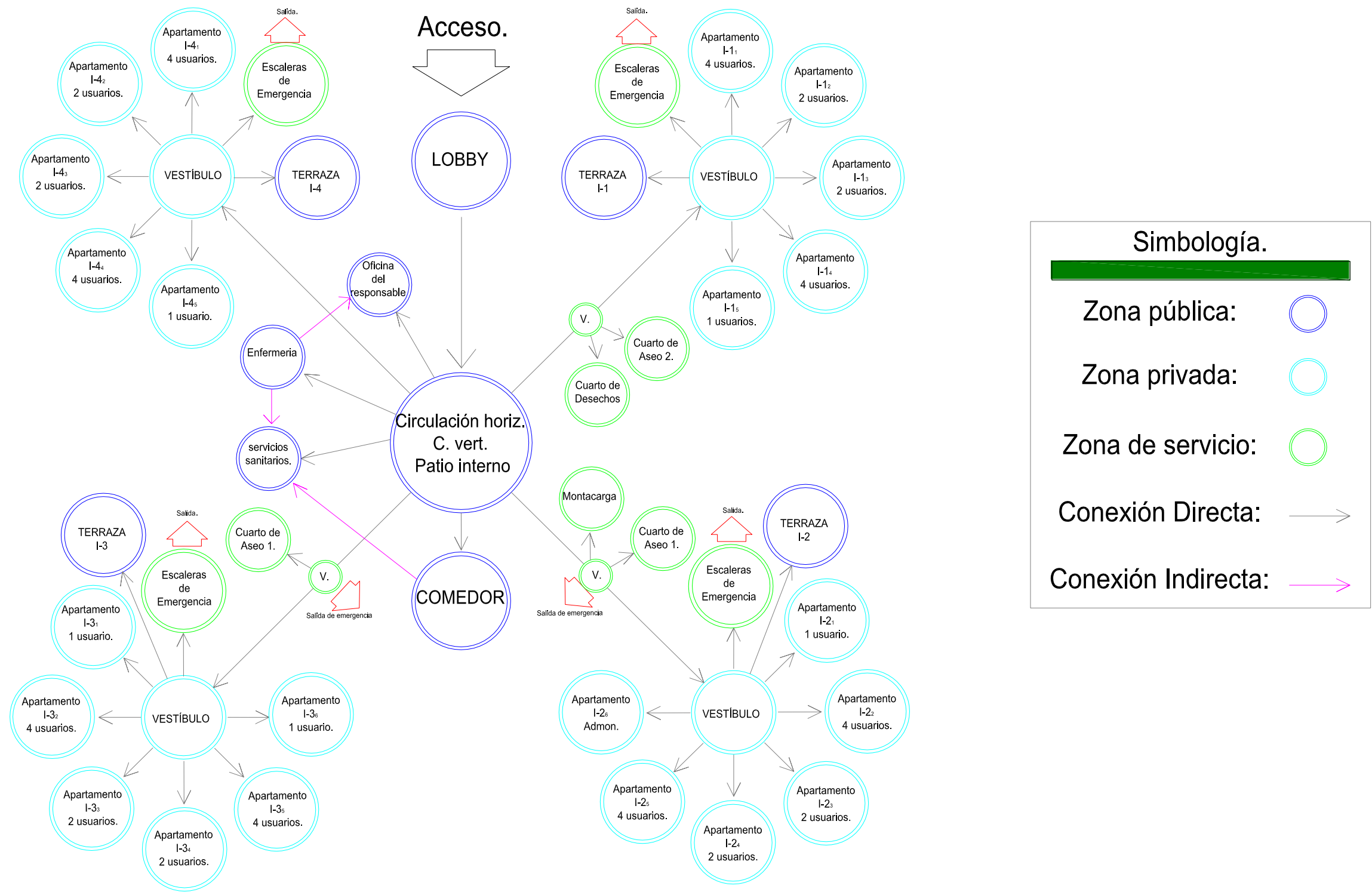


Imagen #184. Diagrama de relaciones de primera planta edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



4.4.3 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA SEGUNDA PLANTA.

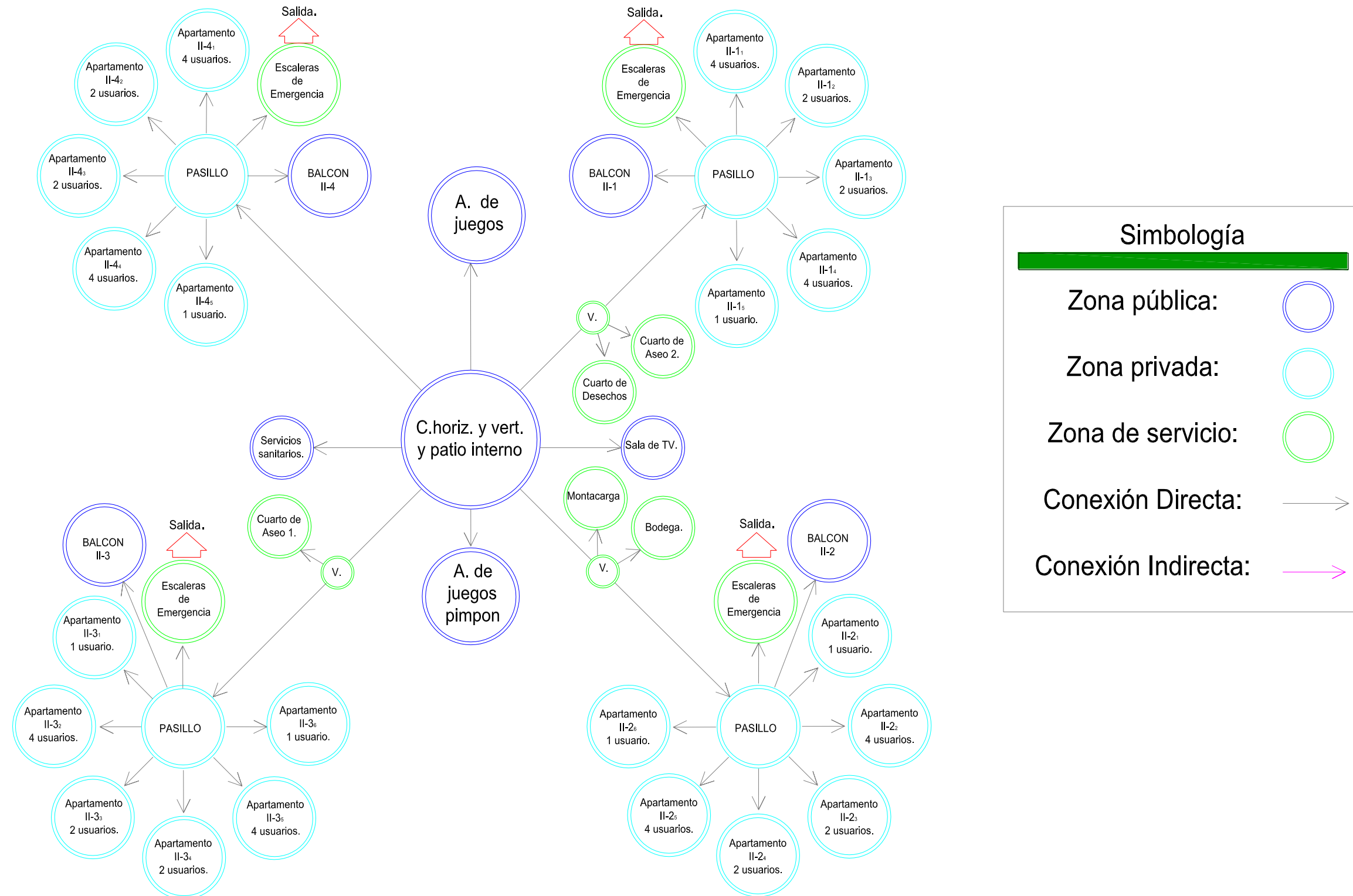


Imagen #185. Diagrama de relaciones de segunda planta edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LA TERCERA PLANTA.

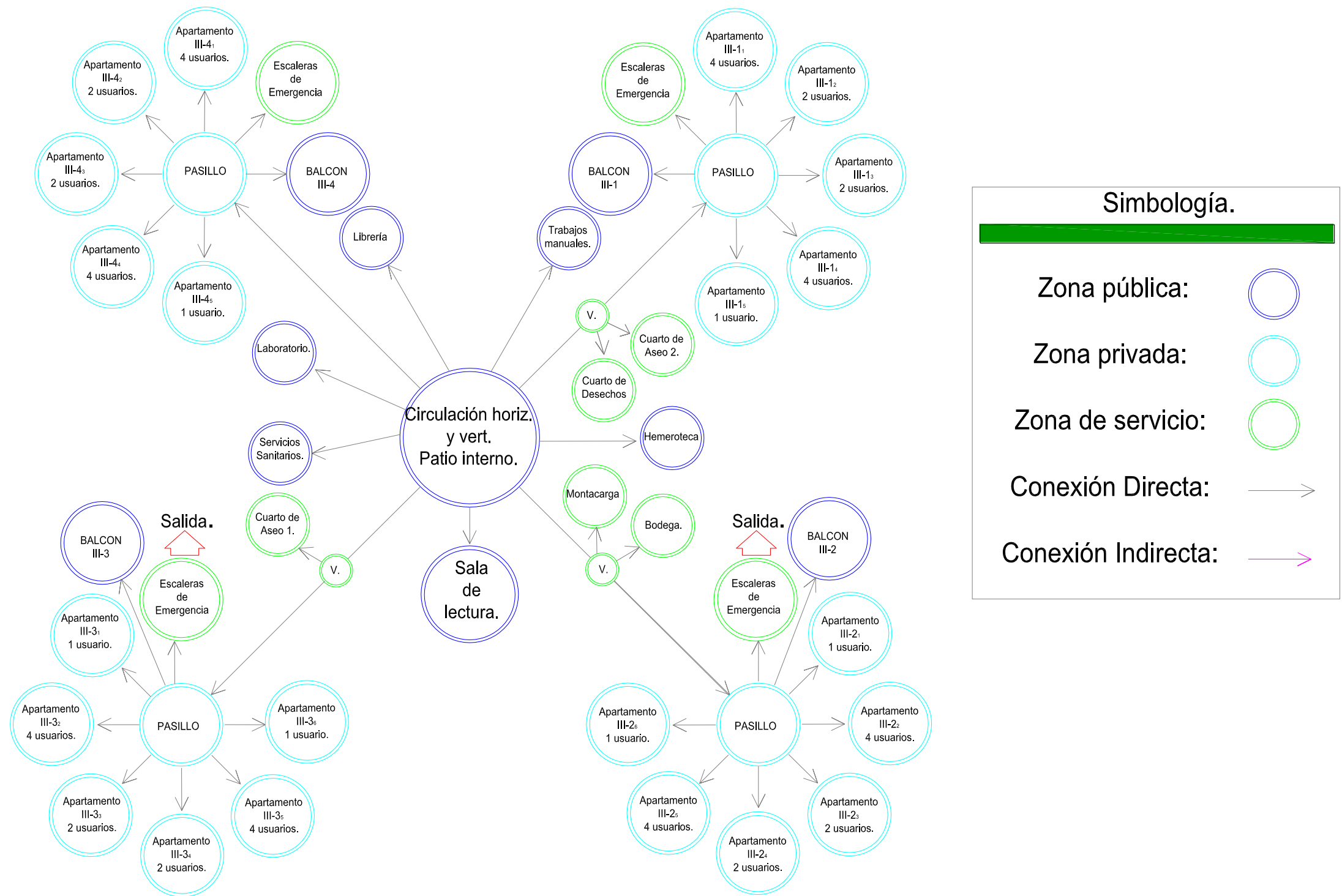


Imagen #186. Diagrama de relaciones de tercera planta edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



4.4.5 DIAGRAMA DE RELACIONES DE CUARTA Y QUINTA PLANTA.

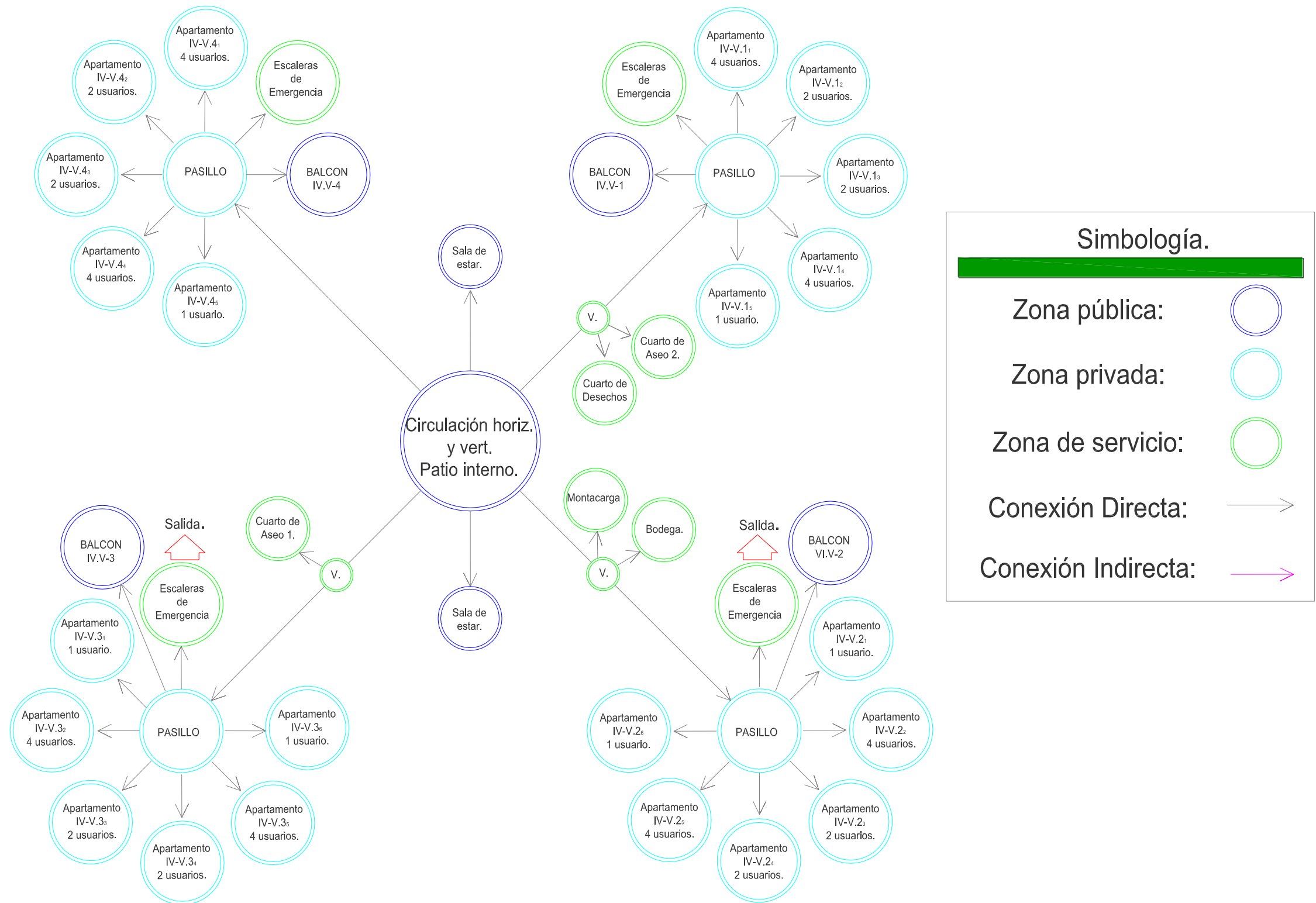
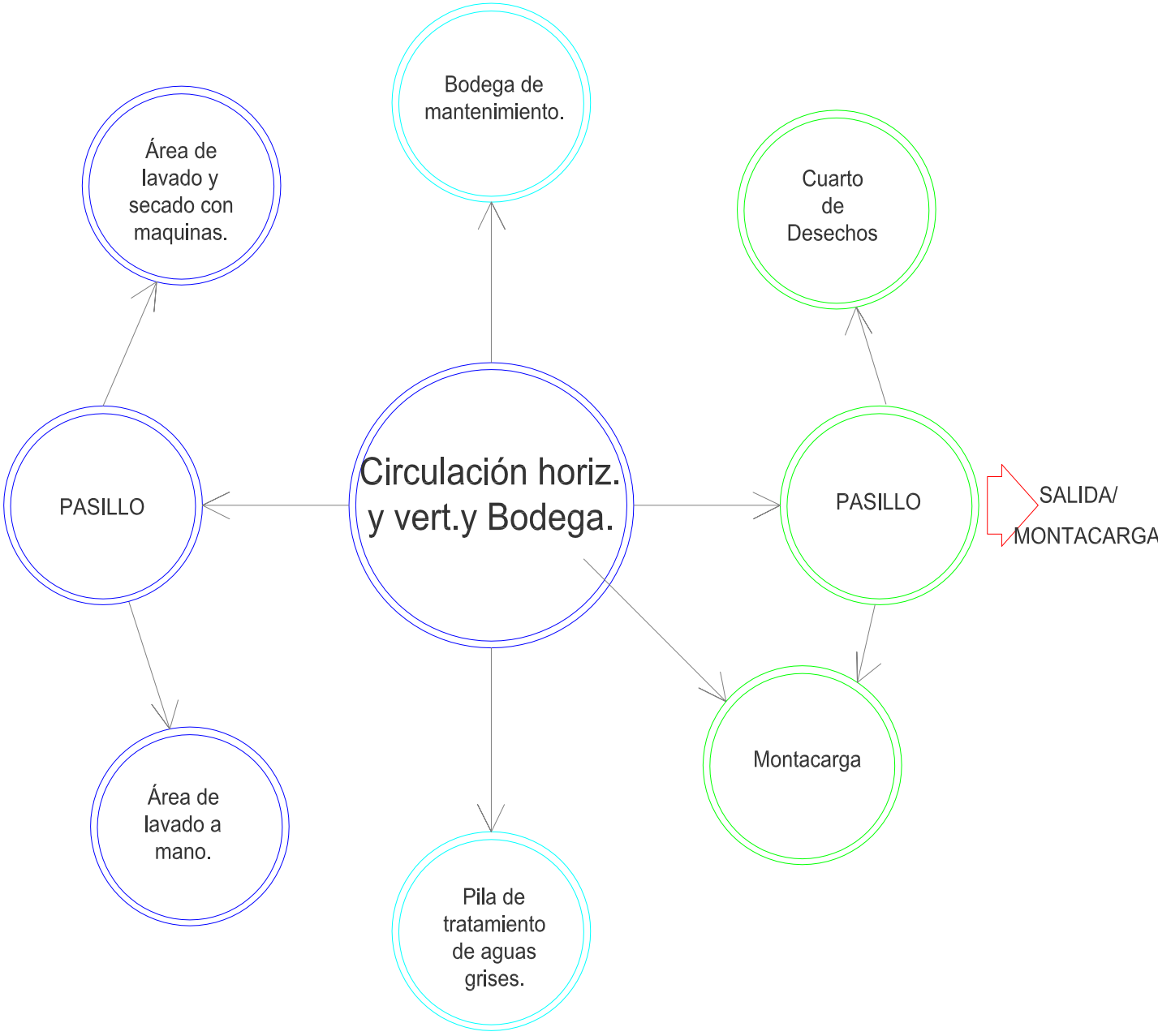


Imagen #187. Diagrama de relaciones de cuarta y quinta planta edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



4.4.6 DIAGRAMA DE RELACIONES DE SÓTANO EDIFICIO SOL Y TIERRA A.



Simbología.

Zona pública:

Zona privada:

Zona de servicio:

Conexión Directa:

Conexión Indirecta:

Imagen #188. Diagrama de relaciones de sótano del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



4.4.7 DIAGRAMA DE RELACIONES DE LOS APARTAMENTOS TIPO A, B y C.

Diagrama de relaciones
Apartamento tipo A.

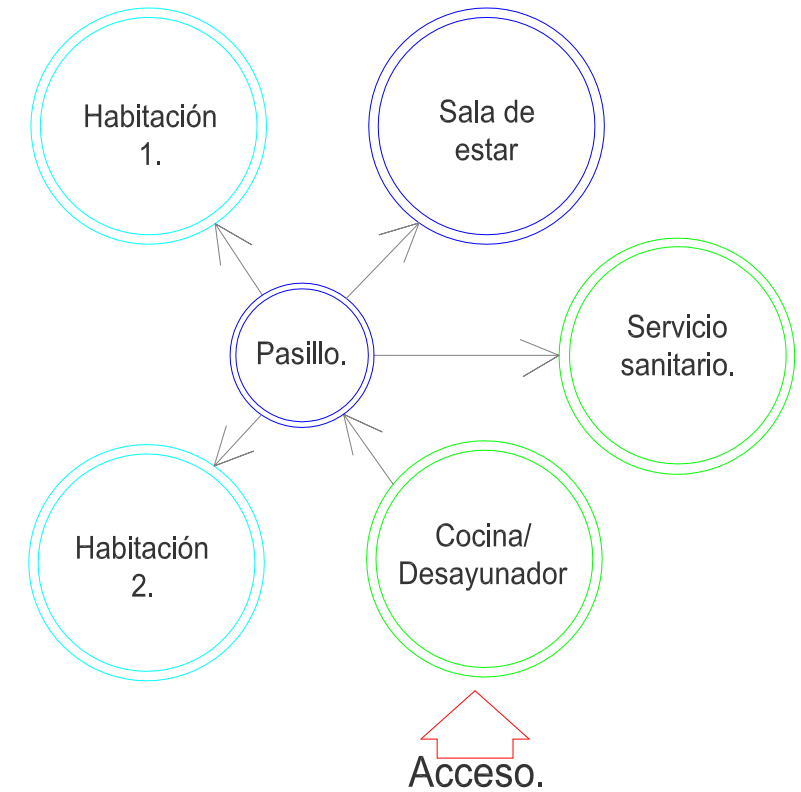


Diagrama de relaciones
Apartamento tipo B.

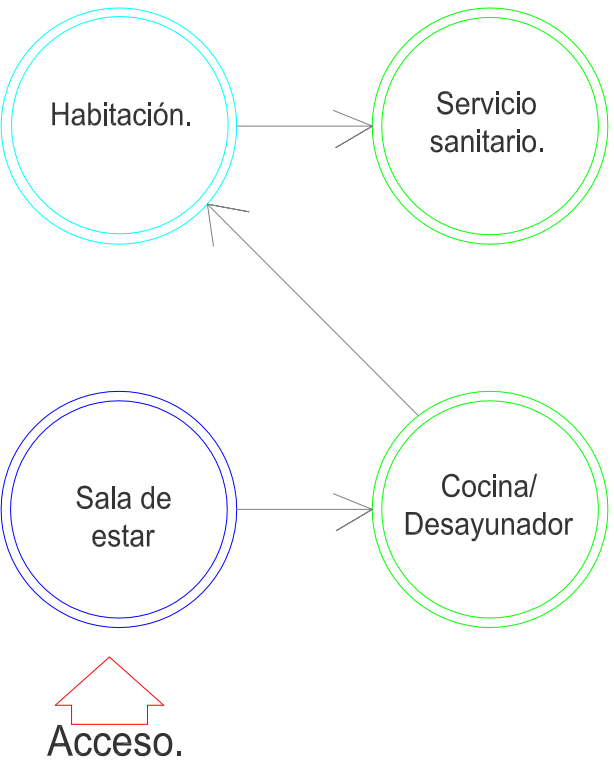


Diagrama de relaciones
Apartamento tipo C.

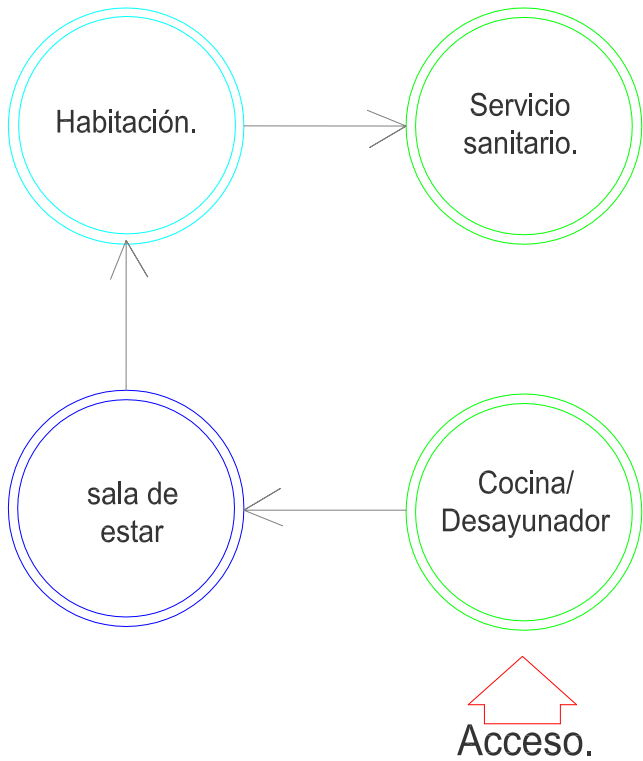



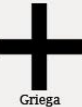
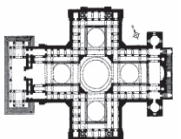
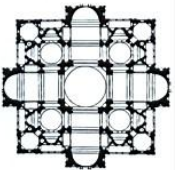


Imagen #189. Diagrama de relaciones de los apartamentos tipo A, B y C del edificio Sol y Tierra A-B.
Fuente: Elaboración propia.



4.5 CONCEPTO GENERADOR.

El concepto generador o idea generatriz para el diseño del anteproyecto de complejo de apartamentos está basada en 2 elementos, el primero el **Signo de multiplicación** y el segundo elemento **Molino de viento**.

PRIMER ELEMENTO: EL SIGNO DE MULTIPLICACIÓN (x).		
En la propuesta conceptual se eligió este elemento, porque existe una relación del término multiplicar con el Anteproyecto, lo que significa, incrementar o agrupar en un mismo espacio una cantidad reduplicada de estudiantes. La configuración nos permite aprovechar la iluminación y ventilación natural.		
ASPECTOS FIGURATIVOS	Significado: 	Multiplicación es un término con origen en el latín multiplicatio que permite nombrar el hecho y las consecuencias de multiplicarse. (Incrementar el número de cosas que pertenecen a un mismo grupo).
	Origen: 	<p>En los viejos tiempos de la aritmética, para obtener productos y proporciones muchos algoritmos hacían uso de la cruz de san Andrés (el aspa). Quizás por ello William Oughtred, allá por 1631, la eligió como símbolo para sus multiplicaciones y pronto otros autores siguieron su ejemplo.</p> <p>http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/conocer/simbolos.htm</p> <p>La Cruz de San Andrés es una cruz en forma de aspa. Representa el martirio de San Andrés Apóstol, según una tradición muy antigua que cuenta que el apóstol fue crucificado en Patras, capital de la provincia de Acaya, en Grecia. Lo amarraron a una cruz en forma de (x) y allí estuvo padeciendo durante tres días.</p> <p>http://aceroarquitectura.blogspot.com/2012/03/cruz-de-san-andres.html</p>
	Tipos De Cruces 	San Andrés: recuerda la cruz donde murió el apóstol Andrés.
		Griega: similar a la latina a diferencia que esta presenta la misma medida en sus cuatro brazos.
	Analogías inspiradas en la cruz griega y Cruz de San Andrés o signo por(x). 	<p>Iglesia de Santa Genoveva o Panteón-París: Construcción en <u>cruz griega</u> copulada con propile. La luz en el conjunto penetra por la cúpula y por grandes ventanas semicirculares ubicadas en los brazos de la cruz griega.</p> <p>http://www.artehistoria.jcyl.es/v2/contextos/4370.htm</p> <p></p> <p>Nueva Basílica de San Pedro: dio comienzo desde 1503, por impulso ambicioso del papa Julio II, quien, desechando la ya envejecida basílica constantiniana del siglo IV. La amplísima cruz griega se aboveda en sus cuatro brazos con cañones, y al fondo de ellos se cierran sus dos tramos con ábsides semicilíndricos con puertas abiertas hacia los puntos cardinales.</p> <p>http://www.fotosearch.com/fotos-imagenes/letter-x.html http://pl.clipartlogo.com/image/red-x-cross-wrong-not-clip-art_364772.html</p>

SEGUNDO ELEMENTO: MOLINOS DE VIENTO.

Esta analogía se retoma partiendo del enfoque bioclimático que lleva el anteproyecto, puesto que es un dispositivo que funciona en base a la fuerza de la naturaleza sin causarle daños. Su forma brinda una mejor percepción para el desarrollo del aspecto formal y funcional del edificio al poseer un centro definido que se usa para la distribución de los ambientes sociales; las cuatro aspas que tiene el molino, resaltan en eje diagonal conectándolas con el centro, estas se aplican en la organización de los apartamentos alrededor de un núcleo central.

ASPECTOS
FIGURATIVOS

Origen:



Molinos de viento de Campo de Criptana.



No existe un acuerdo o certeza total en cuanto al lugar donde aparecieron los primeros molinos o quien fue su inventor. Algunos estudiosos dicen que fue una idea del célebre inventor griego Herón de Alejandría allá por el siglo I antes de la era cristiana. Otros opinan que aparecieron en Persia, en el siglo VII de nuestra era. Luego, los árabes adoptaron este ingenioso dispositivo, el que fue llevado a Europa por los cruzados.

El molino fue utilizado en principio para accionar la molienda de cereales y para extraer agua. Por extensión se ha denominado así a todo aparato movido por fuerzas de la naturaleza.

El molino de viento aprovecha la energía eólica por medio de grandes aspas acopladas a un eje. Los tradicionales solían tener cuatro aspas en forma de cruz, las que llegaban a medir unos 11,5 metros de largo, y estaban compuestas de un esqueleto de madera recubierto por lona.

Tabla # 34. Con septo generador del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

4.5.1 CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA/VOLUMÉTRICA.

En la búsqueda de la configuración más adecuada para que cumpliera con los aspectos formales funcionales y estilísticos sin que se descuidara uno por lograr la excelencia en otro, por esto se hicieron varios cambios en la volumetría sin perder el concepto generador que se eligió en un inicio.

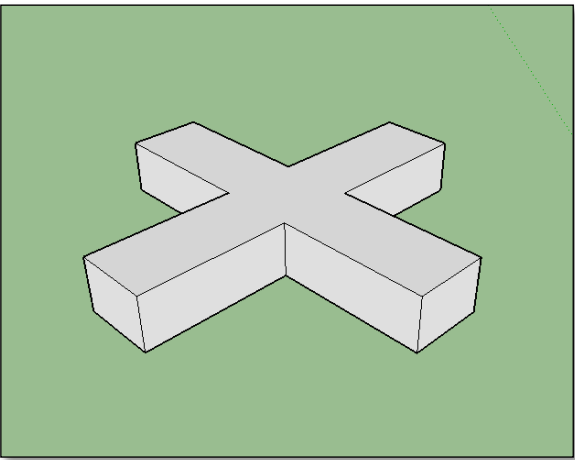


Imagen #190: volumetría del concepto generador 1 en su forma pura.
Fuente: Elaborada propia.

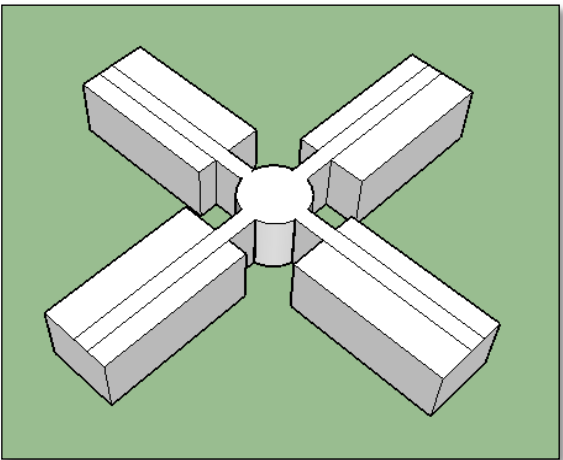


Imagen #191: volumetría del concepto generador 2 en su forma pura.
Fuente: Elaborada propia.

4.5.2 PROCESO DE TRANSFORMACIÓN VOLUMÉTRICA:

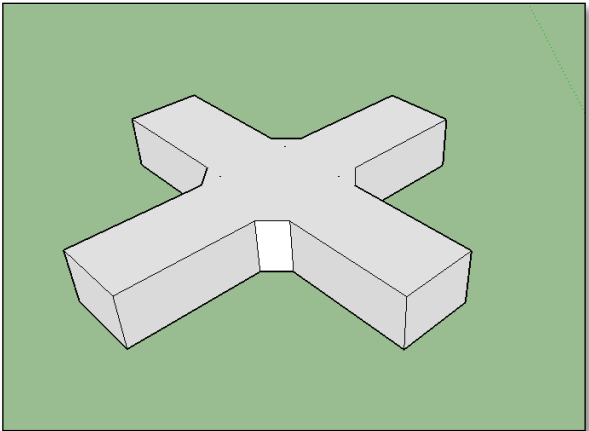


Imagen #192: Primera propuesta.
Fuente: Elaborada propia.

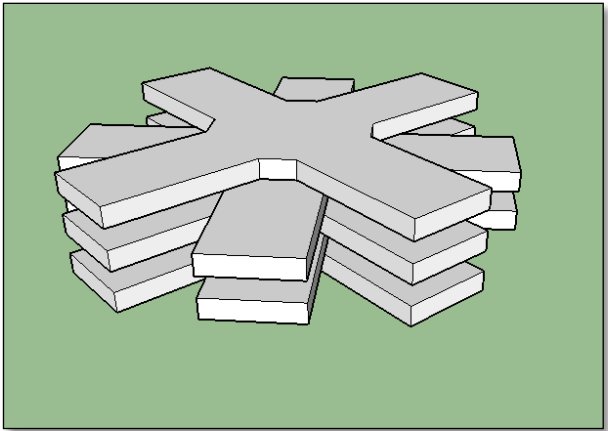


Imagen #193: Segunda propuesta.
Fuente: Elaborada propia.

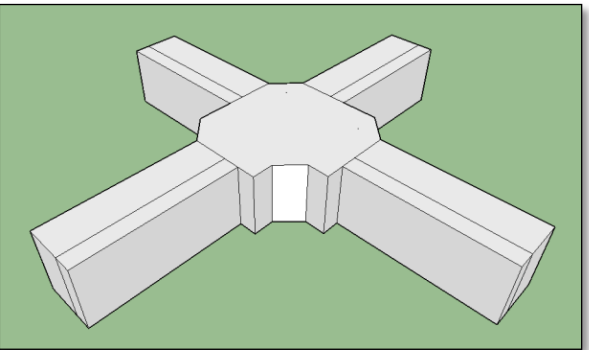


Imagen #194: Tercera propuesta.
Fuente: Elaborada propia.

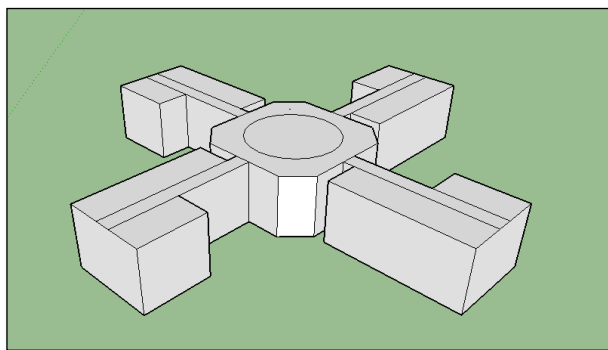


Imagen #195: Cuarta propuesta.
Fuente: Elaborada propia.

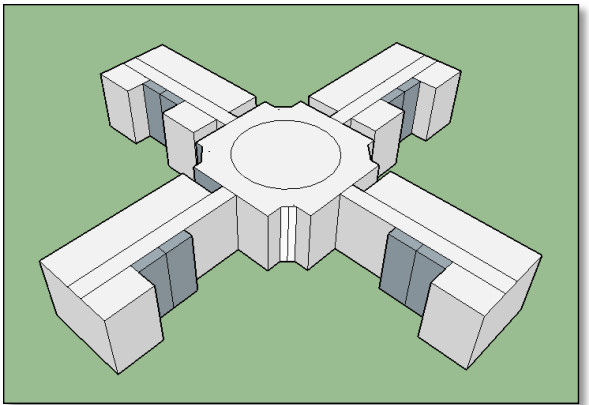


Imagen #196: Propuesta final, edificio A.
Fuente: Elaborada propia.

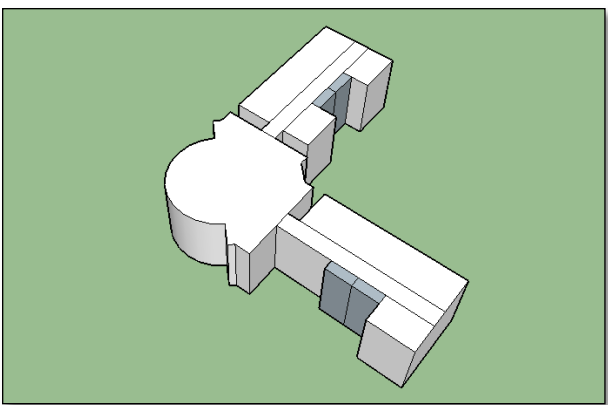


Imagen #197: Propuesta final, edificio B.
Fuente: Elaborada propia.

4.6 ASPECTO FORMAL-COMPOSITIVO.

4.6.1 ANÁLISIS FORMAL.

4.6.1.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN GENERAL DE CONJUNTO.

- Jerarquía de acceso principal.
- Cuenta con un eje lineal de norte a sur.
- Distribución radial partiendo de los edificios.
- Equilibrio entre el área construida y áreas exteriores.
- El acceso principal a la aproximación de los edificios es oblicuo.

Simbología.

- Área verde.
- Área recreativa (kioscos).
- Canchas y plazas.
- Parqueos.
- Caseta de vigilancia.
- Depósito de basura.
- Edificios habitacionales.

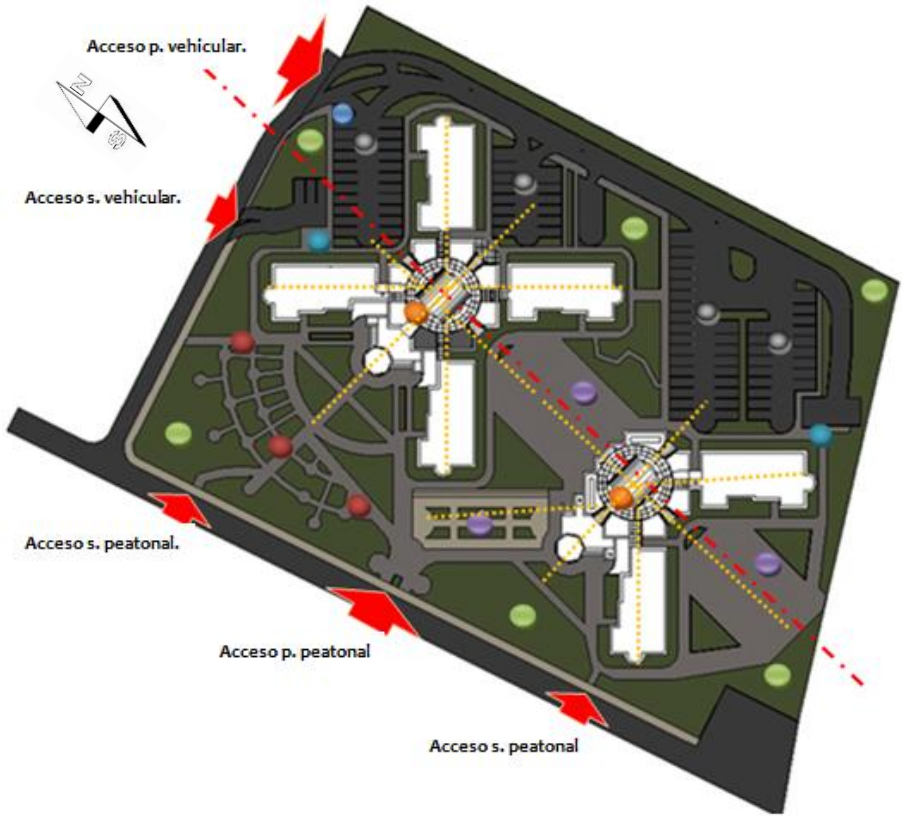


Imagen #198: Plano de zonificación del conjunto.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #199: Corte longitudinal del terreno con pendiente original y pendiente actual a utilizar según el diseño del anteproyecto.
Fuente: Elaboración propia.



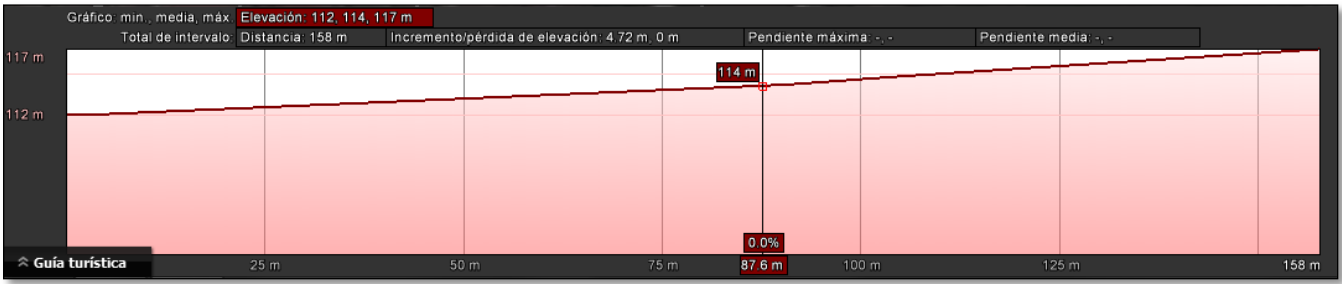


Imagen #200: Centro longitudinal del terreno actual modificado.
Fuente: Google Earth.



Imagen #201: Centro transversal del terreno actual modificado.
Fuente: Google Earth.

4.6.1.2 ZONIFICACIÓN EDIFICIO A Y B.
Eje de simetría

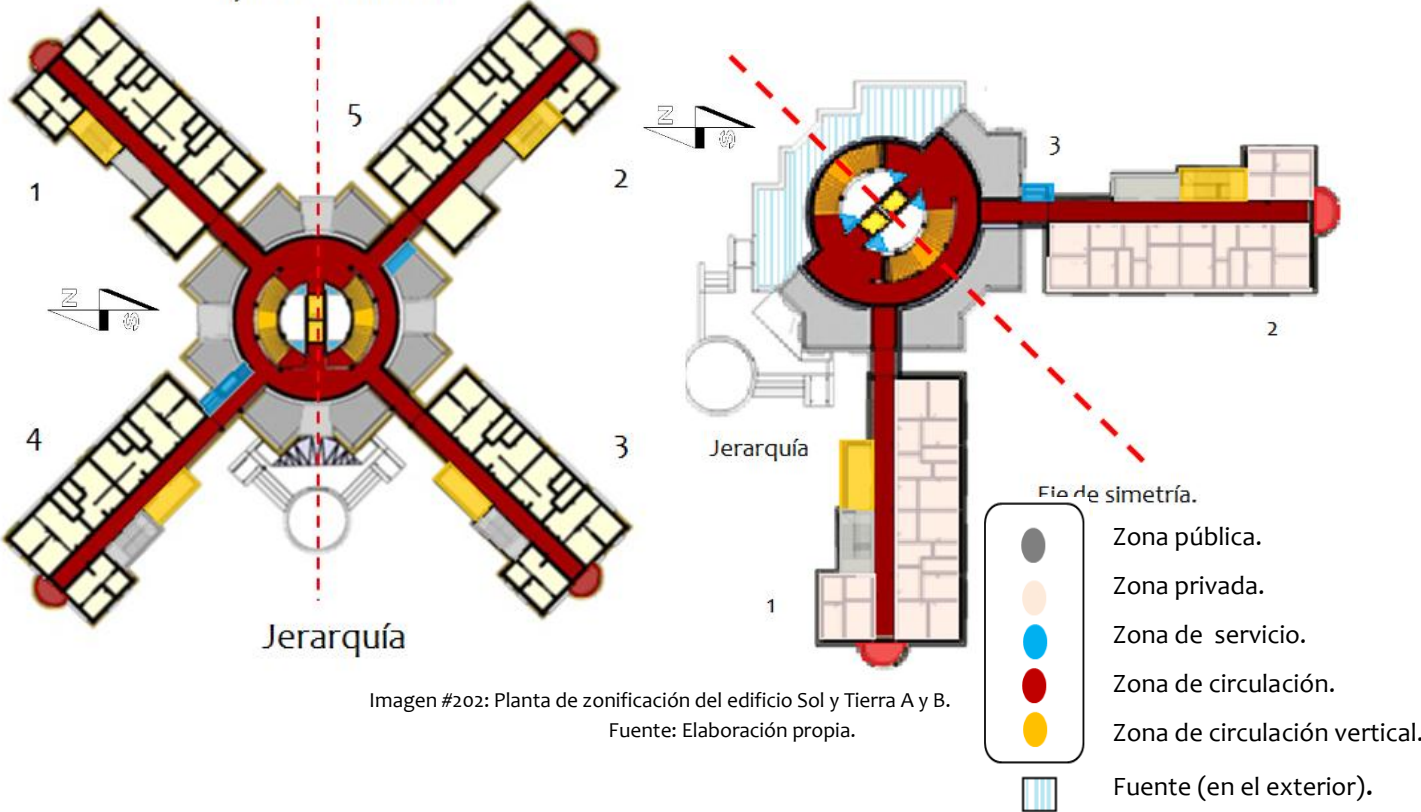


Imagen #202: Planta de zonificación del edificio Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.1.2.1 Elementos compositivos:

- Jerarquía en el acceso principal.
- Simetría.
- Ritmo, criterio que se aplica solo en fachada.
- Repetición de la forma básica de la planta el rectángulo que surge del cuadrado correspondiente a la modulación estructural funcional.
- Equilibrio.

4.6.1.3 ZONIFICACIÓN DE LOS APARTAMENTOS.

Los dos edificios habitacionales que forman el complejo tienen cinco plantas de altura, la configuración geométrica de la planta es una (x) modificada por medio de sustracciones, por separado el edificio A está formado por 5 volúmenes irregulares, que se conectan entre sí por un pequeño rectángulo, el edificio B formado por tres volúmenes conectados de la misma manera.

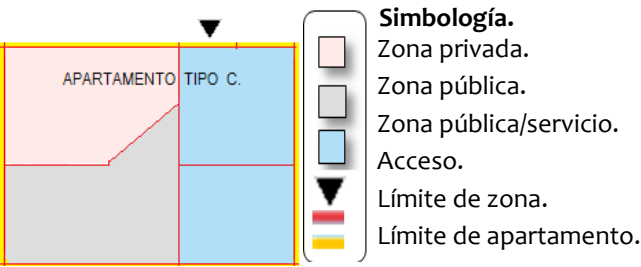
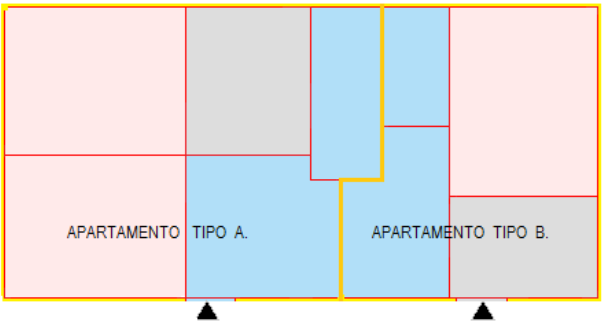


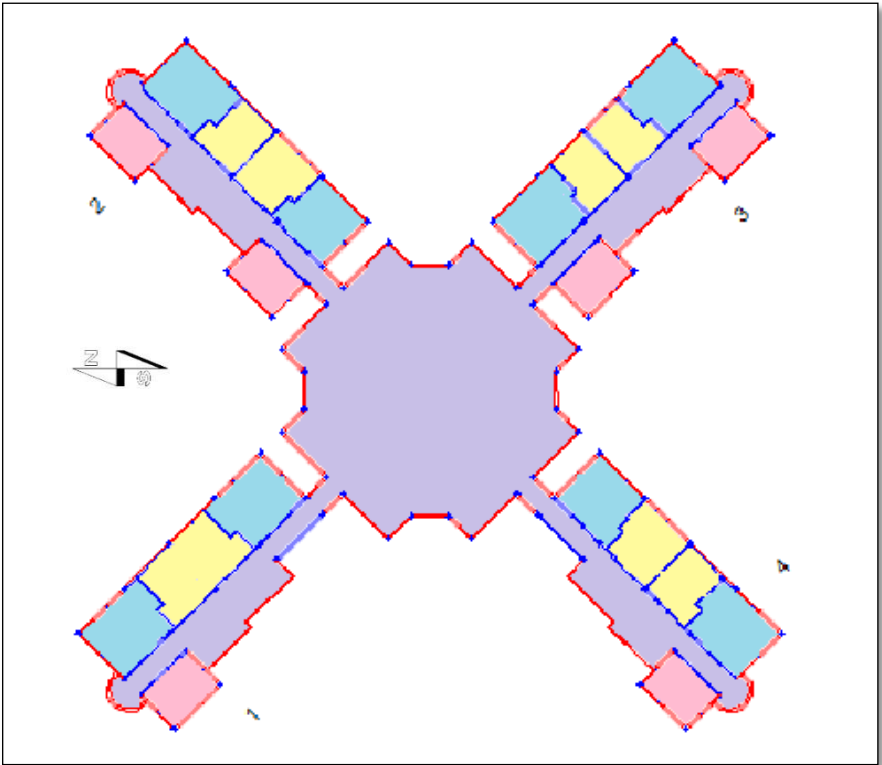
Imagen #203: Zonificación de los apartamentos.
Fuente: Elaboración propia

Edificio Sol y Tierra A. (Plantas de la 1 a la 5).					Total por planta.	Total por edificio.
Alas	A1	A2	A3	A4	4	20
Apartamentos	2 tipos A. 2 tipos B. 1 tipo C. 5	2 tipos A. 2 tipos B. 2 tipos C. 6	2 tipos A. 2 tipos B. 2 tipos C. 6	2 Tipo A. 2 tipos B. 1 tipo C. 5	22	110
Usuarios	4 *2 en el A. 2*2 en el B. 1*1 en el A. 13	4 *2 en el A. 2*2 en el B. 1*2 en el A. 14	4 *2 en el A. 2*2 en el B. 1*2 en el A. 14	4 *2 en el A. 2*2 en el B. 1*1 en el A. 13	54	270

Tabla #35: Cantidades de apartamentos por planta y por edificio (A).
Fuente: Elaboración propia.

Edificio Sol y Tierra B. (Plantas de la 1 a la 5)			Total por planta.	Total por edificio.
Alas	A1	A2	2	10
Apartamentos	2 tipos A. 2 tipos B. 1 tipo C.	2 tipos A. 2 tipos B. 1 tipo C.	10	50
	5	5		
Usuarios	4 *2 en el A. 2*2 en el B. 1*1 en el A.	4 *2 en el A. 2*2 en el B. 1*1 en el A.	26	130
	13	13		
110+50= 160 Apartamentos y 270 +130= 400 usuarios.				

Tabla #36: Cantidades de apartamentos por planta y por edificio (B).
Fuente: Elaboración propia.



Áreas sociales. Apartamento tipo A. Apartamento tipo B. Apartamento C.
Imagen #204: Zonificación de apartamentos/ planta típica.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.1.3.1 Análisis compositivo elevaciones edificio A.

- Simetría
- Equilibrio.

- Ritmo dinámico, logrado por el color de contraste y textura y por disposición de tamaño de vanos.
- Proporción Aurea.
- Jerarquía de acceso por profundidad y por punto focal creándose una pauta intermedia entre las dos alas visibles.



Imagen #205: Elevación frontal principal Oeste del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

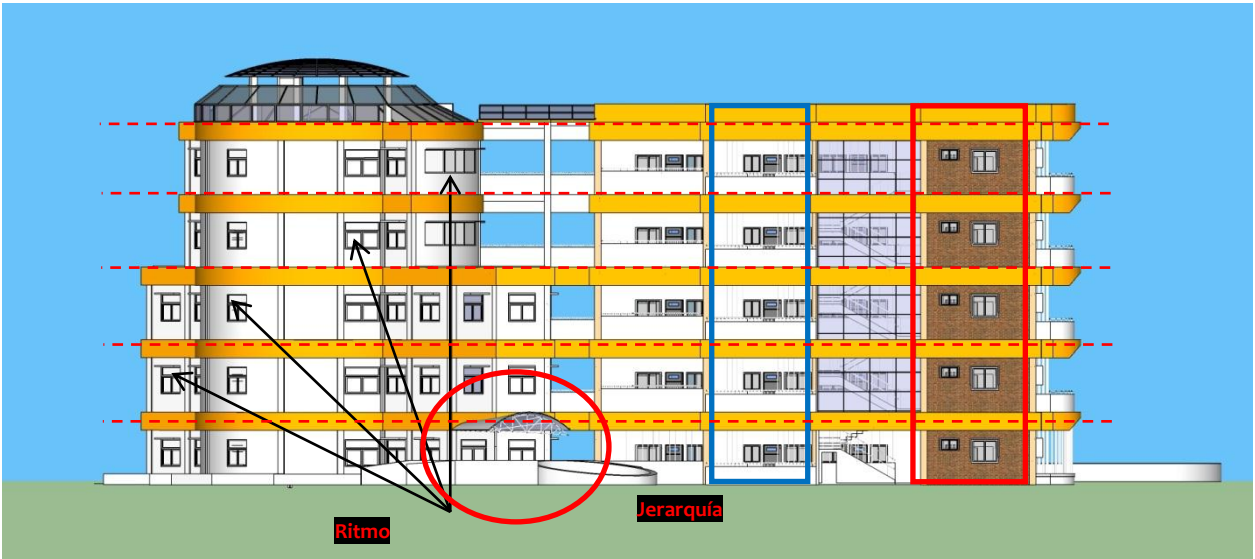


Imagen #206: Elevación frontal principal Noroeste del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.



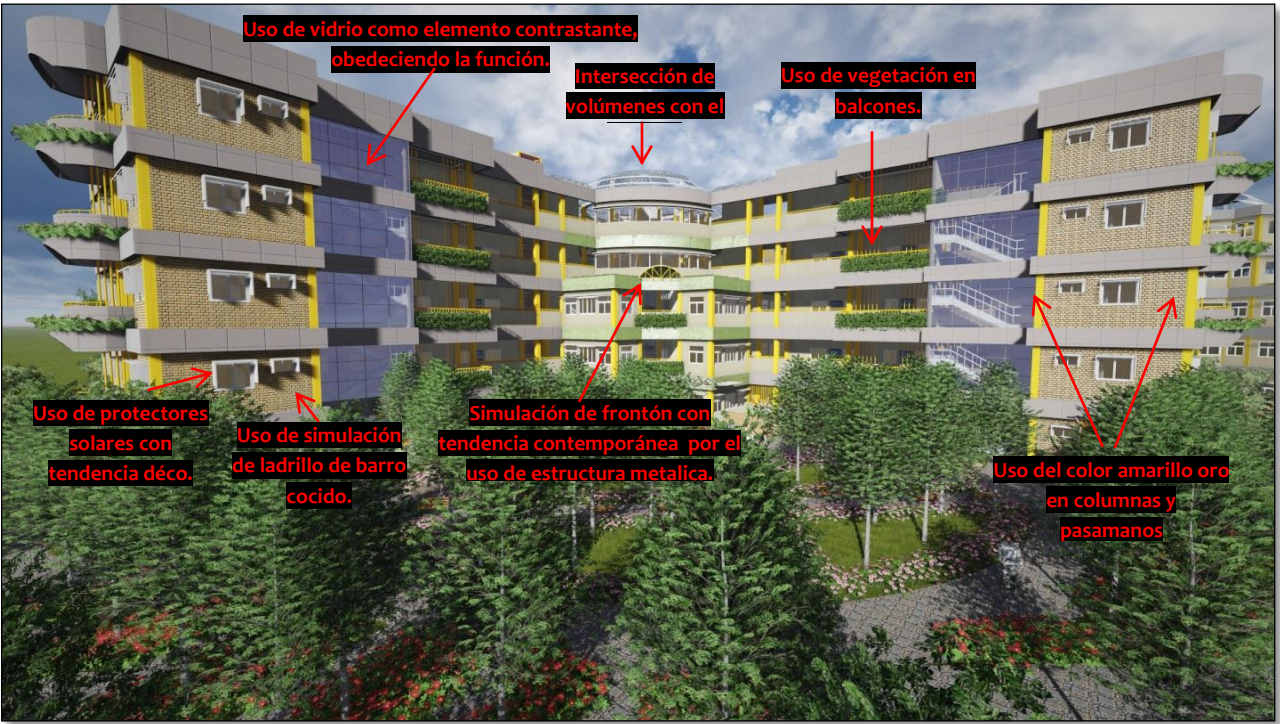


Imagen #207: Perspectiva de la fachada del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #208: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.

El edificio no está caracterizado por un estilo propio, el estilo de influencia de la fachada a través del volumen circular centralizado que se interseca con los cuatro pabellones habitacionales es del Arq. Mario Botta historicista de la arquitectura posmoderna.

Se usa la intersección de volúmenes con circunferencias, texturas de ladrillos, en este caso la simulación con enchapes de ladrillo de barro, transparencias, techo de terraza, elementos clásicos que simulan un frontón con tendencia contemporánea por el uso de estructuras metálicas, al igual que el uso del color amarillo, columnas que son elementos sobresalientes por su dimensión y el color. El uso de los protectores solares tiene una interpretación de la arquitectura déco de los años 50. Otro estilo de influencia es la arquitectura funcionalista “La forma sigue la función” ya que los materiales y distribución de los ambientes se proponen y realizan con esa finalidad: lo funcional (ver imágenes #207 y 208).

El conjunto en sí, no tiene influencia precisa, se usa el contraste de lo humano y lo inhumano en los materiales del edificio y las áreas exteriores. En lo humano está el uso de ladrillos y simulación de ellos en la fachada del edificio y la vegetación, lo inhumano es el vidrio, el contraste de estos materiales genera una percepción visual al usuario de un lugar acogedor y mantiene la influencia del posmodernismo ya que en su concepto es tomar la parte humana.

SIGNIFICADO DE LOS COLORES.

COLORES	SIGNIFICADO.
Verde/Oliva	El verde es el color de la naturaleza por excelencia. Representa armonía, crecimiento, exuberancia, fertilidad y frescura, tiene un gran poder de curación. Es el color más relajante para el ojo humano y puede ayudar a mejorar la vista. El verde sugiere estabilidad y resistencia. Tiene una fuerte relación a nivel emocional con la seguridad. El verde oliva es el color de la paz.
Amarillo/Oro	El amarillo simboliza la luz del sol. Representa la alegría, la felicidad, la inteligencia y la energía, sugiere el efecto de entrar en calor, provoca alegría, estimula la actividad mental y genera energía muscular. Oro: Riqueza, Dios, ganar, seguridad, poder masculino, felicidad, humor juguetón, prestigio, sabiduría, amor de espíritu, propósito, amor espiritual, sobrecogimiento, deseo de poder, altas matemáticas, ciencias, logro, concentración.
Crema	Tranquilo y refinado. Color de la playa y de la piedra, el crema tiene su origen en la naturaleza. Combina perfectamente con la vasta paleta de colores naturales como los matices de marfil y de beige. De este modo, es muy elegante cuando se utiliza como efecto monocromático en una habitación de varios tonos, del más pálido al más oscuro.
Gris	Seguridad, inteligencia, fiabilidad, modestia, dignidad, madurez, sólido, conservador, practico, formal, profesional, sofisticado, durabilidad, calidad, quietud.
Marrón/claro	Este color hace referencia a la seguridad, la constancia y a la fiabilidad. No es un color impulsivo, todo lo contrario, indica saber negociar y rechaza cualquier tipo de impulsividad, es reflexivo. El marrón es un color ideal para el entorno. Proporciona un ambiente sano para ambientes tan dispares como para trabajar, dormir y jugar.

Tabla #37: Significado de los colores en la fachadas de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



4.6.2 ASPECTO FUNCIONAL.

4.6.2.1 ANÁLISIS DEL CONJUNTO.

- El conjunto tiene una orientación de Este a Oeste en relación al acceso principal peatonal.
- Existen 4 accesos peatonales: el principal ubicado al Oeste y 3 secundarios (dos al Oeste y uno al Norte) (ver imagen # 210 y # 211).
- Parqueo de servicio: existen dos uno para cada edificio están ubicados cerca a los contenedores de desechos para el traslado de estos y también están cercanos a un acceso secundario del edificio para descargar de producto ya sea para las librerías o el comedor (ver imagen # 212).
- Parqueos para los usuarios: 4 parqueos en el costado este del terreno, todos tienen conexión directa con un acceso a los edificios y también existe en el costado Este un parqueo para motocicletas y bicicletas (ver imagen #213).

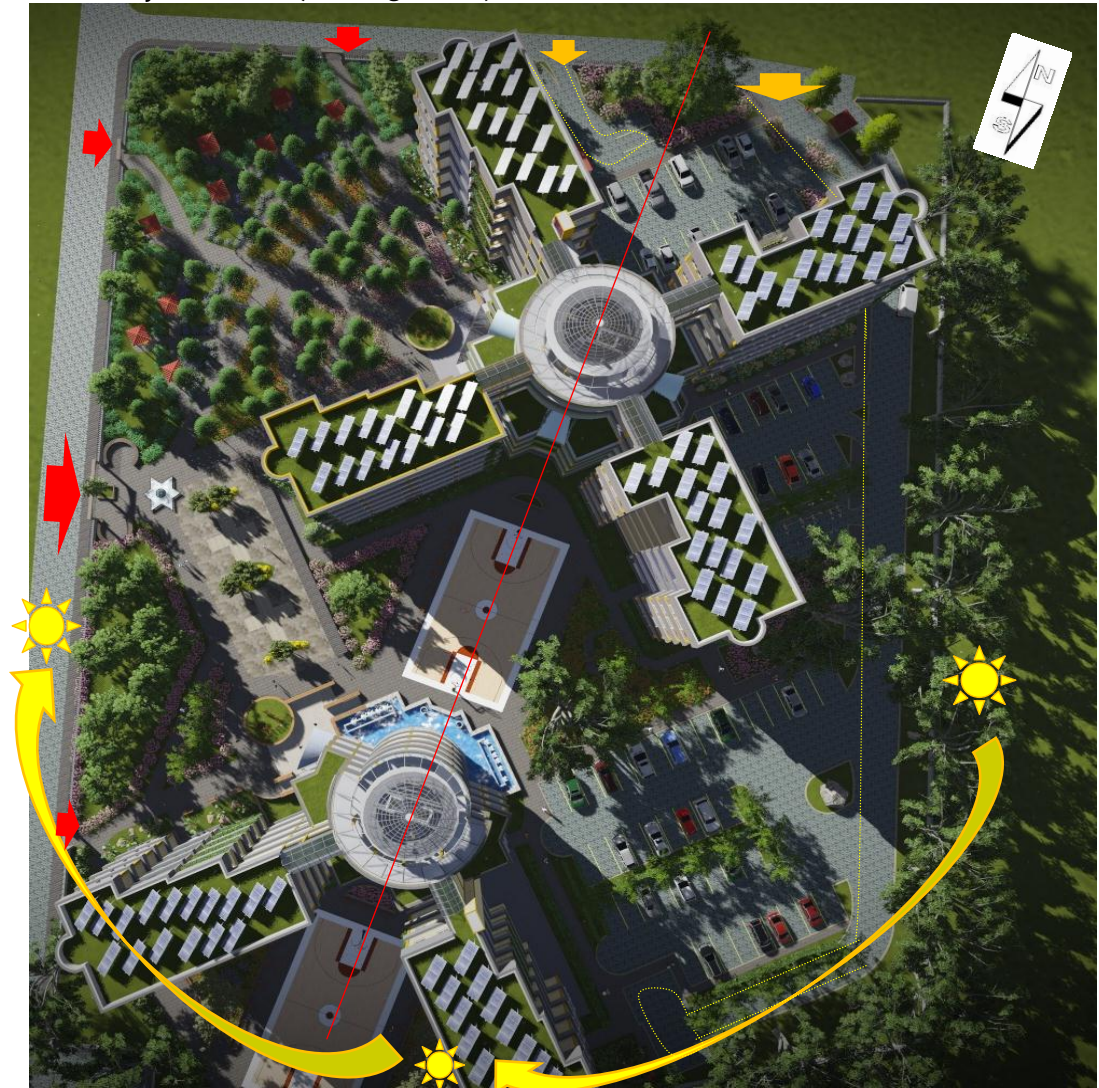


Imagen #2091: Análisis funcional del conjunto.

Fuente: Elaboración propia.

Recorrido del sol.
Acceso peatonal.



Simbología.

Acceso vehicular.
Recorrido hacia parqueos de servicio.



Imagen # 210: Acceso secundario edificio A.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen # 211: Acceso secundario edificio A.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen #212: Estacionamiento de servicio edificio A.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen # 213: Parqueo para motocicletas y bicicletas y depósito de desechos.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.2 ANÁLISIS DE LOS EDIFICIOS A Y B.

- Circulación lineal en el interior de cada uno de los apartamentos.
- Los apartamentos están diseñados de modo que las zonas húmedas (duchas, s.s y pantry) queden concentradas.
- Los edificios están orientados de Oeste a Este logrando una buena iluminación y ventilación natural. (ver imagen # 214 y # 215).
- Todas las habitaciones tienen ventanas hacia el exterior proporcionando una buena ventilación e iluminación natural.
- El edificio A y el B, tienen 5 plantas más el sótano, la circulación vertical de estos, está distribuida en 4 escaleras de emergencia en caso del edificio A, 2 en el edificio B, estas se posicionan en las alas de los apartamentos. En el centro de cada uno de los edificios se encuentran 2 cajas de escaleras principales y 2 ascensores. (ver imagen # 214 y 215).



- Cada edificio tiene dos ascensores que llegan hasta el sótano y un montacargas que llega hasta la azotea para el mantenimiento de los paneles solares fotovoltaicos.
- La circulación horizontal de cada planta es radial, el movimiento va desde el centro en el que se distribuyen todas las áreas sociales hacia los pasillos que llevan a las alas donde están situados los apartamentos.
- El edificio A cuenta con 4 accesos/salidas, la principal ubicada en el centro de la fachada Oeste, 2 salidas de emergencia en el costado Este y la salida de servicio de la cocina (comedor público) (ver imagen # 216).
- La planta baja del edificio B tiene el acceso principal al Oeste, una salida de emergencia en el costado sur y la salida de servicio de la cocina (comedor público) (ver imagen # 217).
- Cada ala tiene una salida de emergencia en uno de sus costados.
- El acceso principal tiene 2 rampas para uso de las personas discapacitadas al igual que las salidas de emergencia ubicada en los costados. (ver imagen # 217 y 218).

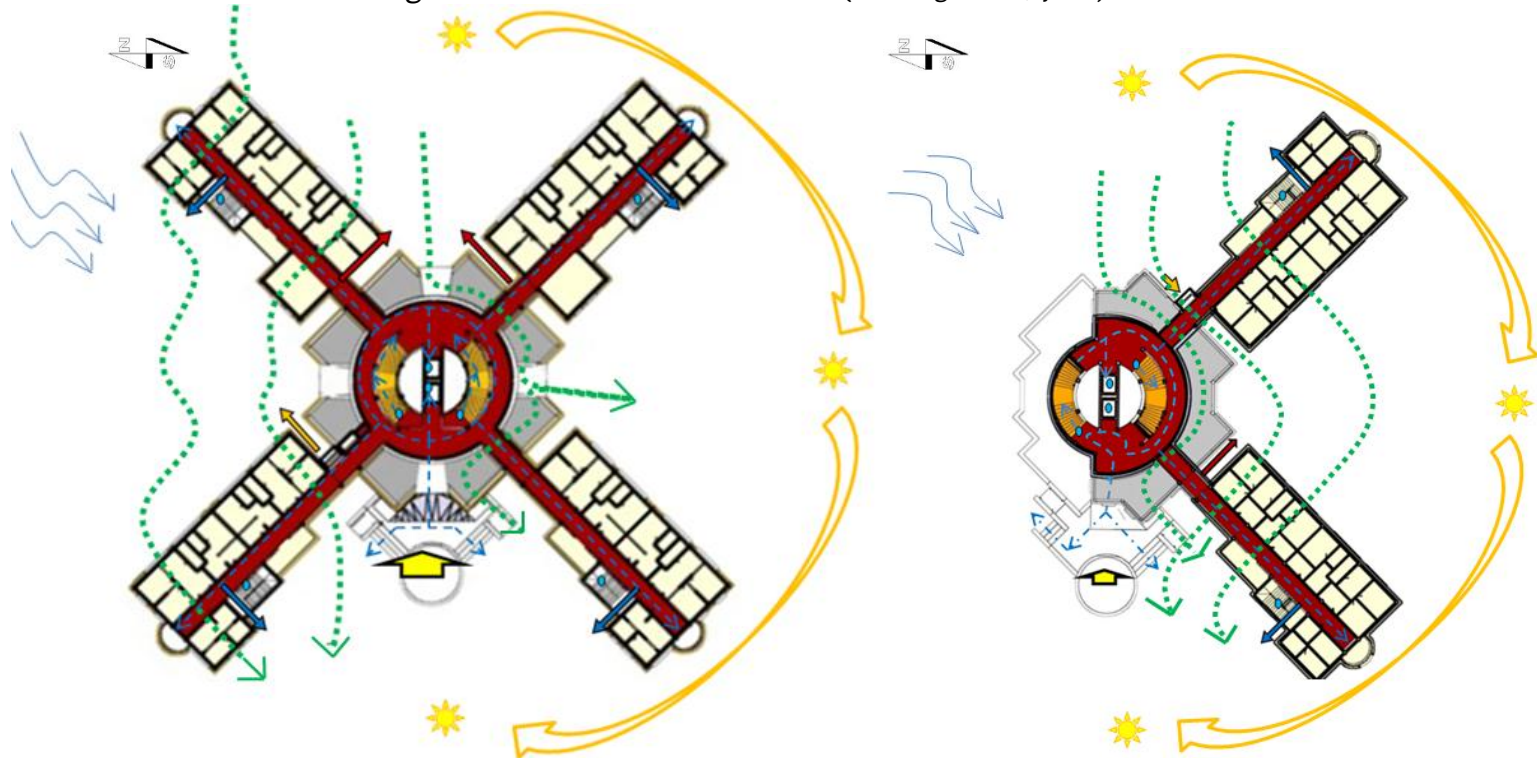


Imagen # 214: Planta de circulación edificio A.
Fuente: Elaboración propia.

Imagen # 215: Planta de circulación edificio B.
Fuente: Elaboración propia.

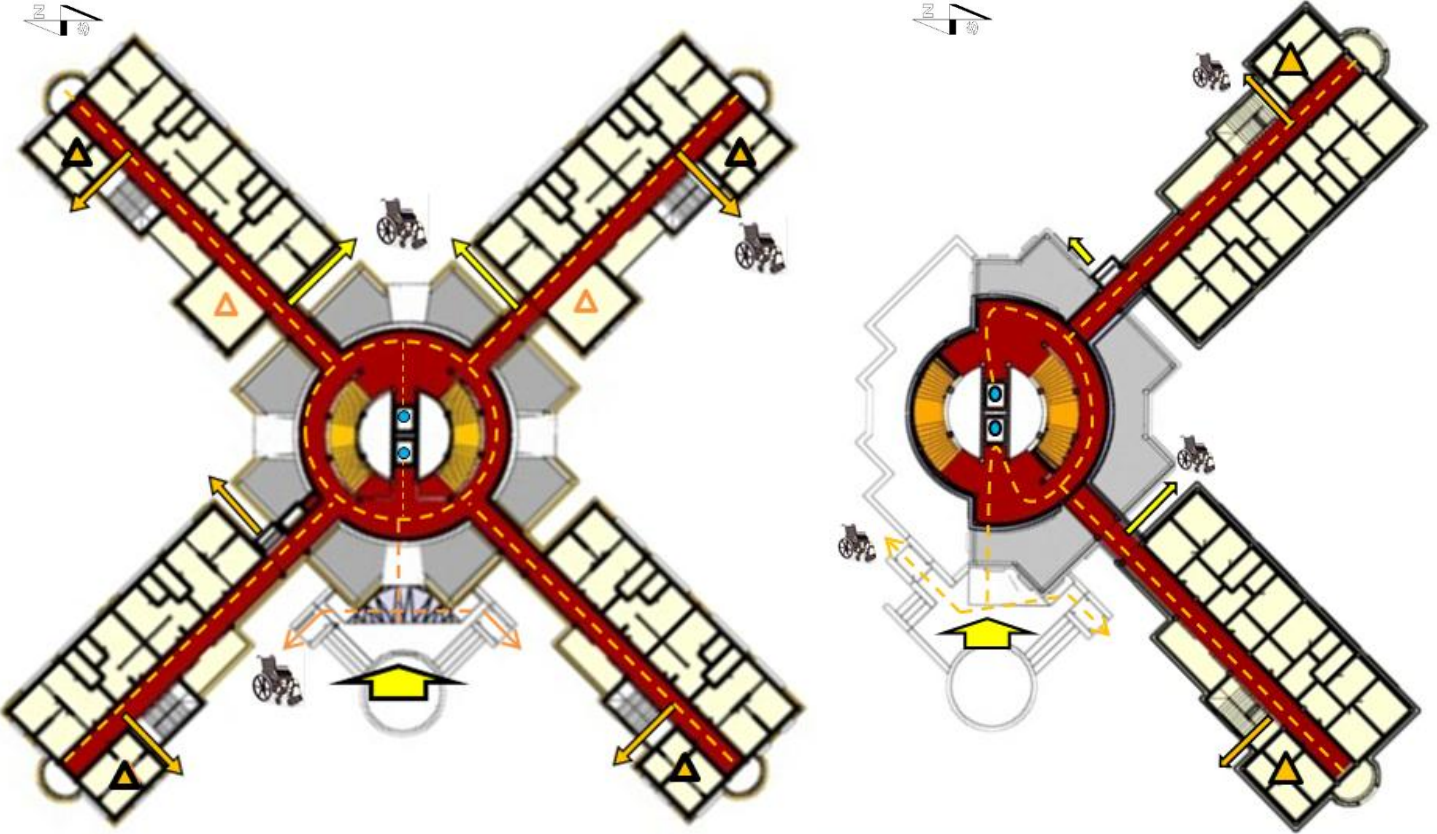
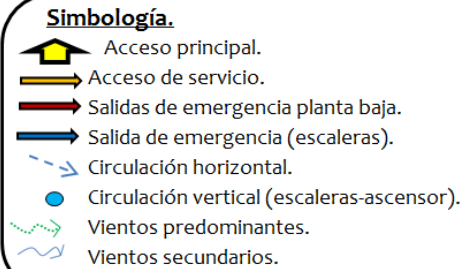
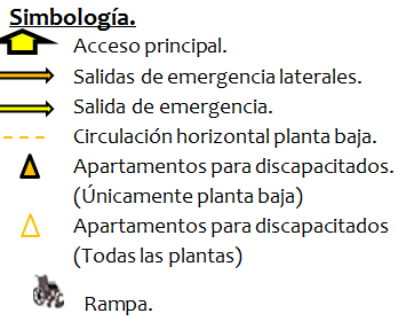


Imagen # 216: Planta de circulación para personas discapacitadas (edificio A).
Fuente: Elaboración propia.

Imagen # 217: Planta de circulación para discapacitados (edificio B).
Fuente: Elaboración propia.



- Circulación lineal en el interior y exterior de cada uno de los apartamentos. (ver imagen # 218 y 219)
- Los apartamentos están diseñados de modo que las zonas húmedas (duchas, s.s y pantry) queden concentradas.
- Todas las habitaciones tienen ventanas hacia el exterior proporcionando una buena ventilación e iluminación natural.



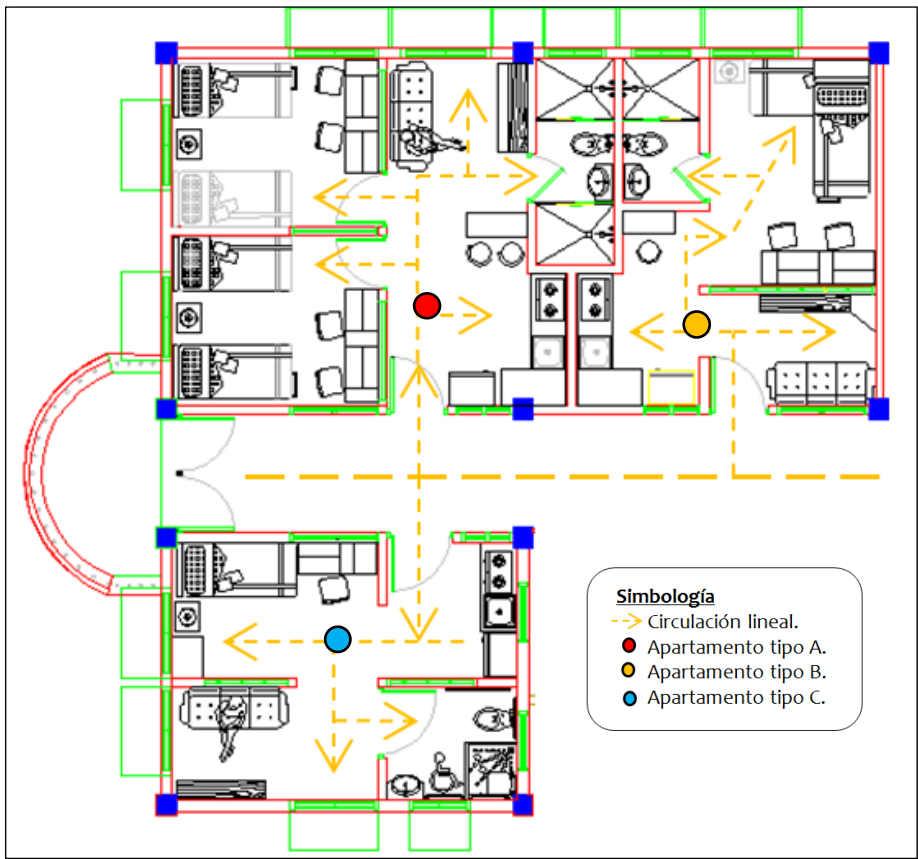


Imagen # 218: Diagrama de circulación en apartamentos.
Fuente: Elaboración propia.

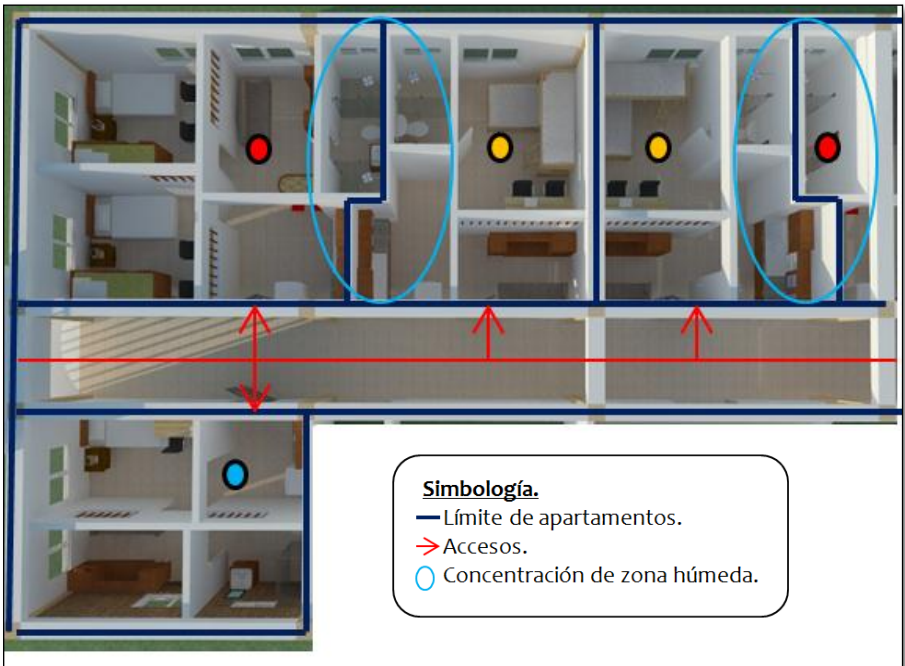


Imagen # 219: Diagrama de circulación en el exterior de los apartamentos.
Fuente: Elaboración propia.

En el centro de los edificios se diseñaron 4 ductos para la concentración de las instalaciones eléctricas, hidro-sanitarias, telecomunicación.

- También hay un área dentro de los edificios destinada para los desechos, 4 ductos para clasificar los desechos en plástico, aluminio, papel y orgánico. Estos atraviesan las 5 plantas hasta llegar al sótano donde se coloca en recipientes y se saca del edificio hacia los contenedores que están en el exterior a la espera del camión. (el papel y plástico se venderá para gastos de mantenimiento de las instalaciones).

4.6.3 ASPECTO CONSTRUCTIVO-ESTRUCTURAL.

El diseño amigable y en armonía con el medio al cual se integra, desarrolla y cumple una función, debe tener en cuenta las características, potenciales y funcionalidad de cada uno de los materiales de construcción que se emplean en los distintos ambientes de todo el complejo de los edificios de apartamentos Sol y Tierra A y B.

4.6.3.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO EN EXTERIORES.

- CERRAMIENTO DE PAREDES:** El sistema constructivo a utilizar es EMMEDUE (M2). Sistema constructivo de pared simple normal malla angular de refuerzo MA15 con revoque de concreto de 1:4 PSI sobre las dos caras. Se eligió este sistema debido a que es seguro, no despiden sustancias tóxicas o nocivas y es totalmente inerte, las estructuras EMMEDUE responden perfectamente a la función tanto portante como aislante y se pueden completar a nivel de acabado con cualquier material. El elemento base del sistema constructivo es un panel de poliestireno expandido auto-extinguible, oportunamente moldeado que desempeña la función sea de encofrado desechable sea de capa aislante.

Imagen #220: Sistema constructivo de panel EMMEDUE.
Fuente: Manual-Tecnico-EMMEDUE-M2-RFinal.pdf



- ENCHAPES:** Cintilla de ladrillo de 24x6x1.2, 57 piezas se utilizan por metro cuadrado y peso 0.350kg cada pieza.



Imagen #221: Enchape de ladrillo de barro cocido.
Fuente: <http://melendezladrillos.blogspot.com/>

- **RECUBRIMIENTO DE COLUMNAS:** panel de aluminio compuesto LuxaLine ACM junta a tope de 4mm de espesor, color 1190.
- **FASCIA:** panel de aluminio compuesto **LuxaLine** ACM junta a tope de 4mm de espesor con sistema de sujeción de remachado con ángulos de aluminio y perfil de aluminio U, color Champagne metálico.

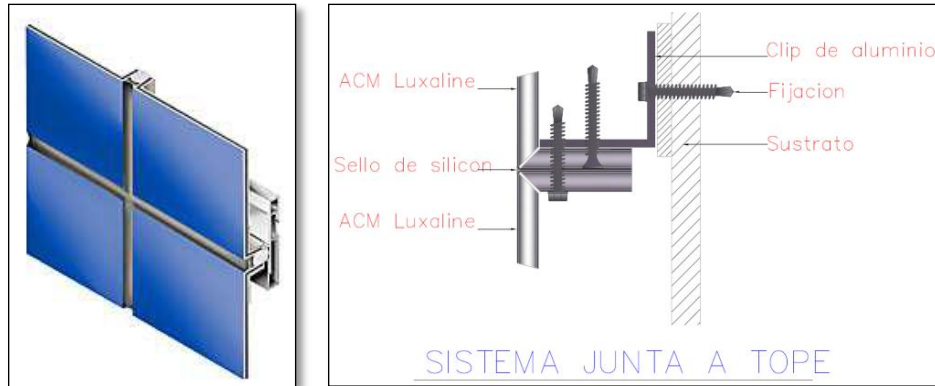


Imagen #222 y 223: Sistema de panel modular ACM junta a tope.
Fuente: CATALOGO LUXALINE.pdf/ConstruMarket



Imagen #224: Recubrimiento de fascia con sistema de panel modular ACM.
Fuente: CATALOGO LUXALINE.pdf

- **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SOLAR EPS:** Sistema de cortasol lineal SL-4 de ángulo fijo, basado en un panel modular para el control solar ubicados en el diseño en posición horizontal y (Panel 84R) que se fija a rieles portapaneles con ángulos de incidencia solar de 45° color anodizado claro 6441, en cara exterior acabado Luxacote® de alta resistencia a UV y al rayado marca Hunter Douglas.

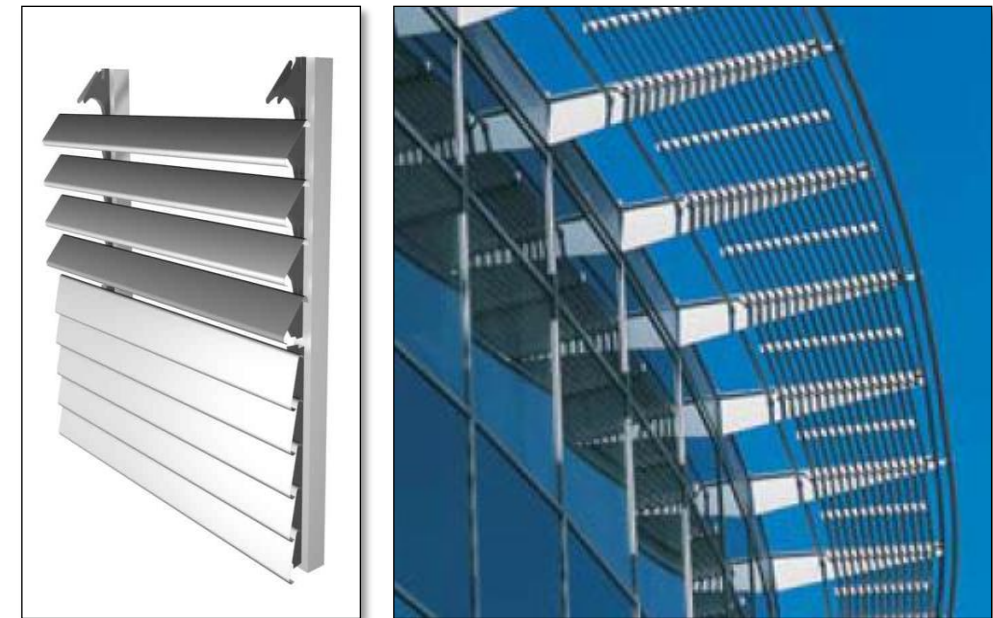


Imagen #225 y 226: Sistema cortasol lineal SL-4 de ángulo fijo.
Fuente: CORTASOL SL-4.pdf/ConstruMarket



Imagen #227: Sistema cortasol lineal SL-4 de ángulo fijo.
Fuente: CORTASOL SL-4 Elaboración propia.

- **VENTANAS Y VIDRIO FIJO:** Ventana abatible de 1x1.5m y de 1x1m, mas vidrio fijo en la parte superior de la ventana de 0.30m de altura, marco de aluminio color blanco, con dimensiones del cerco de 43 mm y la hoja de 50mm sin rotura de puente térmico, cerramiento de vidrio aislante de doble acristalamiento capa neutral + float de 1.2 K w/m2 °C cámara rellena de Argón.



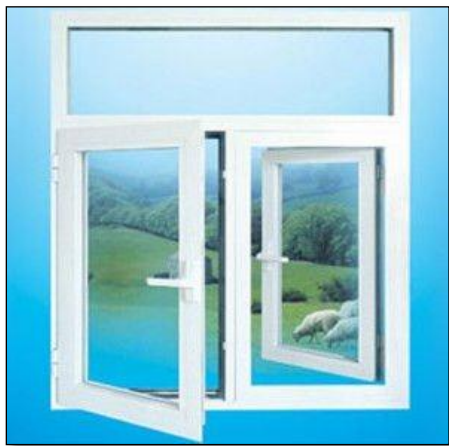


Imagen #228 y 229: Ventana abatible de 1x1.5 con vidrio fijo de 0.30m
Fuente: Elaboración propia.

- **TECHO DEL ACCESO PRINCIPAL, BALCÓN, PASILLO Y TENDEDERO:** Sistema modular policarbonato celular de alta resistencia a los rayos UV traslucida aislante, estructura alveolar de 8 celdas con perfilera de aluminio doble encastre color bronce. Sistema de lamas de cristal Brakel. Sistema de cubierta con lamas de cristal coloreado, protege del sol y evita el deslumbramiento, son regulables en verano pueden disponerse perpendiculares para conseguir sombra. El sistema se puede accionar basándose en la posición del sol, la temperatura interior y exterior y la dirección y velocidad del viento. Consiste en una doble piel de cristal de las cuales los paneles exteriores son altamente aislantes y con un eficaz sistema de ventilación.

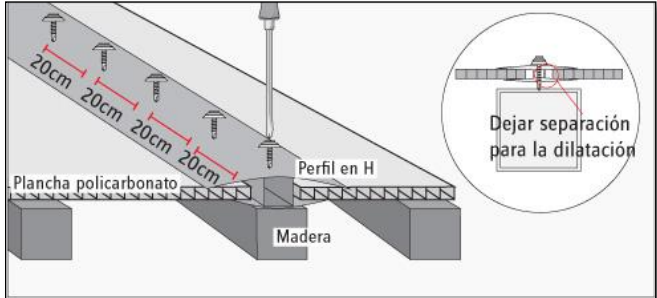


Imagen #228 y 229: Sistema modular policarbonato celular de alta resistencia a los rayos UV.
Fuente: te-ino2_instalar techo policarbonato.pdf

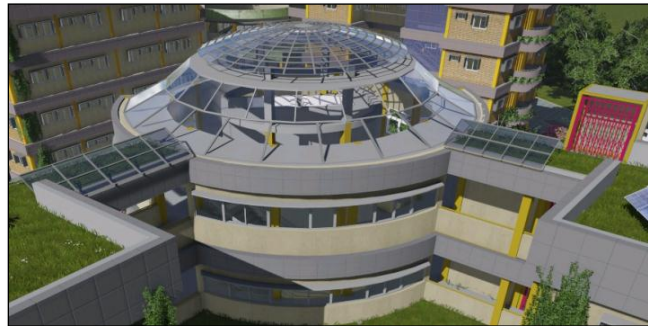


Imagen #230: Techo con sistema modular de policarbonato de alta resistencia a los rayos UV.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen # 231: Sistema de lamas de cristal Brakel de alta resistencia a los rayos UV.
Fuente: www.brakelatmos.com/nl/es/product/26_Sistema-de-lamas-de-cristal-Brakel. Y elaboración propia.

- **PUERTAS:** Puerta de panel doble de 2x2.10m exterior con apertura hacia dentro o hacia fuera doble, con vidrio de cristal triple templado, sistema de cerradura multipunto.



Imagen #232: Puerta doble hoja abatible ambos lados.
Fuente: <http://pella.mx/producto/puerta-batiente-linea-designer-series/>

- **ESCALERAS DE EMERGENCIA:** Lámina de hierro antideslizante para huella y descanso y estructura de caja metálica de 4x4", Baranda con pasamanos en tubo de 1.1/2" y tensores de dos filas en tubo de 1", en acero, apoyada sobre parales en platina de acero de 2"x3/16", y forro en las columnas de ACM junta a tope con sistema de sujeción de remachado con ángulos de aluminio y perfil de aluminio U.

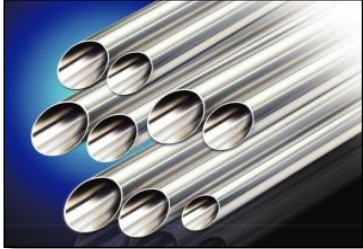
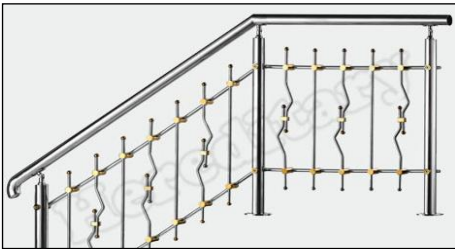


Imagen #233 y 234: Detalle de escalera de emergencia y materiales a utilizar
Fuente: http://es.made-in-china.com/co_hereditarystair/product_Outdoor-Indoor-Stainless-Steel-Balustrade-Handrails-SJ-813_euyoheigg.html



- **CERRAMIENTO DE ESCALERAS DE EMERGENCIA:** cerramiento de vidrio aislante de doble acristalamiento capa neutral + float de 1.2 K w/m2 °C cámara rellena de Argón.

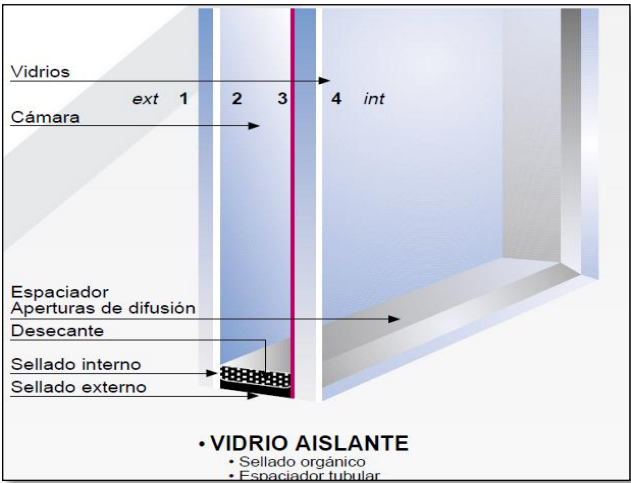


Imagen #235: vidrio aislante de doble acristalamiento.
Fuente: vidre_aillant.pdf

- **PASAMANOS DE BALCONES Y TUBOS:** barandilla de tubo redondo de 50.8mm de acero inoxidable color amarillo oro.



Imagen #236: pasamano de tubo de acero inoxidable.
Fuente: Tomada por autoras.



Imagen #237: fachada frontal revestida con simulación de ladrillo, ACM y tubos de acero inoxidable
Fuente: Elaboración propia.

4.6.3.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO EN INTERIORES.

- **PARTICIONES INTERNAS:** Sistema constructivo EMMEDUE de pared simple normal, malla angular de refuerzo MA15 con revoque de concreto de 1:4 PSI sobre las dos caras.



Imagen #238: sistema constructivo EMMEDUE de pared simple normal.
Fuente: Manual-Tecnico-EMMEDUE-M2-RFinal.pdf

- **ESCALERAS PRINCIPALES:** peldaños de EMMEDUE. El panel está integrado por un bloque de poliestireno expandido, perfilado en función de las exigencias de proyección, revestido con dos redes metálicas ensambladas con costuras de hilos de acero soldados con electrofusión.



Imagen #239: peldaño de EMMEDUE.
Fuente: Manual-Tecnico-EMMEDUE-M2-RFinal.pdf



- **ASCENSORES:** Ascensor Gen2-Comfort, con cintas en el interior de acero recubierto por poliuretano de 2 mm de grosor.



Imagen #240: Ascensor Otis Gen2-Comfort
<http://www.otis.com/site/es-esl/Pages/Ascensores-Otis-Gen2-Comfort.aspx>



Imagen #241: Ascensor robusto de contrapesos.
http://nortesulequipamentos.com.br/produtos.php?Catalogo=detalhar_produto&idProduto=32&categoria=9&nomeProd=elevadores_de_carga&TipoMidiaProduto=Imagem

- **MONTACARGAS:** Ascensor robusto con sistema de contrapesos, impulsado por SEW motor reductor con freno, cabina completamente cerrada con placa de suelo antideslizante de ajedrez. Sistema de seguridad que mantiene el ascensor para minusválidos, mientras que alguna puerta está abierta, capacidad de 1,500 kg.

- **BARANDAS DE ESCALERAS:** Barandilla de interior y al aire libre de la barandilla de la barra de Robo del acero inoxidable.

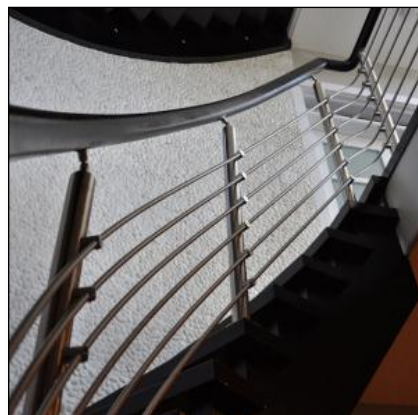


Imagen #242: Barandilla de interior al aire libre.
Fuente: http://es.made-in-china.com/co_doorware7777/product_Indoor-Outdoor-Stainless-Steel-Rob-Bar-Handrail-Balustrade-YK-9110-_hnhorrhig.html

- **PUERTAS:** Puerta abatible sólida de 0.9x2.10m y 0.8x2.10m con apertura hacia dentro color caoba natural para dormitorios y baños. Puerta abatible sólida de 1x2.10m con apertura hacia dentro color caoba natural para entradas principales de los ambientes.



Imagen #243: Puerta de 1x2.10m abatible sólida.
Fuente: <http://www.procesadorademaderas.co/2013/03/puertas.html>



Imagen #244: Puerta de 0.90x2.10m abatible hacia el interior.
Fuente: <http://www.procesadorademaderas.co/2013/03/puertas.html>

4.6.3.3 ÁREAS EXTERIORES.

- **KIOSCOS:** están hechos de estructura de madera con su respectiva protección para el exterior, techo de teja de barro, las mesas y sillas son de madera rústica para adecuarse con el entorno (Ver imagen #245).
- **CANCHAS DE USO MÚLTIPLE:** con dimensiones de 15x28m plancheta de concreto 3,000 PSI, tablero acrílico de 1.8x1.05m, 12mm de espesor y estructura metálica (Ver imagen #247).
- **DEPÓSITO DE BASURA:** con techo de teja barro y estructura de madera, minifalda de losetas de concreto, baldosa de concreto pobre de 2,000 PSI, 4 contenedores industriales con tapa de 1.65x1.20x1.20m (Ver imagen #248).
- **JARDINERAS:** de ladrillo rústico de arcilla color natural (Ver imagen #246).



Imagen #245: perspectiva externa del conjunto y kioscos.
Fuente: elaboración propia.



Imagen #246: Plaza y bancas del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



- **PLAZOLETAS:** con piedra bolón, enchape de piedra laja y ladrillo para exteriores (Ver imagen #246 y 247).
- **BANCAS:** de madera con estructura metálica (Ver imagen #247).
- **FUENTE:** de concreto con enchape interior (al contacto con el agua) de azulejo y al exterior enchape de ladrillo color celeste (Ver imagen #249).
- **GRADERÍAS DE PLAZOLETAS:** de bloque roca color gris natural (Ver imagen #247).
- **MURO PERIMETRAL:** minifalda de bloque expuesto con tubo circular de 3".
- **ANDENES:** piedra bolón de río con ladrillo común color gris de 0.20x0.10m con espesor de 0.055 cantidad por metro cuadrado de 50 piezas (Ver imagen #247).
- **PARQUEO:** recubrimiento de piedra bolón.
- **CASETA DE VIGILANCIA:** techo de techa de barro, losetas de concreto en paredes de cerramiento, baldosa de concreto de 3,000 PSI.



4.6.3.4 SISTEMA ESTRUCTURAL.

La solución estructural del anteproyecto se plantea a nivel de lógica estructural, lo cual no incluye los cálculos del diseño estructural, lo que le corresponde al especialista en la materia.

La edificación está conformada por 5 volúmenes unidos entre sí por un elemento conector que funciona como pasillo. Se propone como cimiento losa de balsa con 0.50m de espesor para el edificio (recomendada por el especialista). (Ver imagen #252)

El sistema estructural de marco resistente a momentos (columnas, vigas y losas de entrepiso entre cada uno de los niveles) funcionando de manera independiente los cinco volúmenes, respondiendo de manera flexible ante la actividad sísmica amortiguando el colapso total de dicha estructura.

Los pequeños conectores considerados como pasillos forman parte del volumen central (V5) y se unen a los otros volúmenes (V1, V2, V3 y V4) a través de una ménsula y junta de expansión. (Véase la imagen #250, 251, 252 y 253).

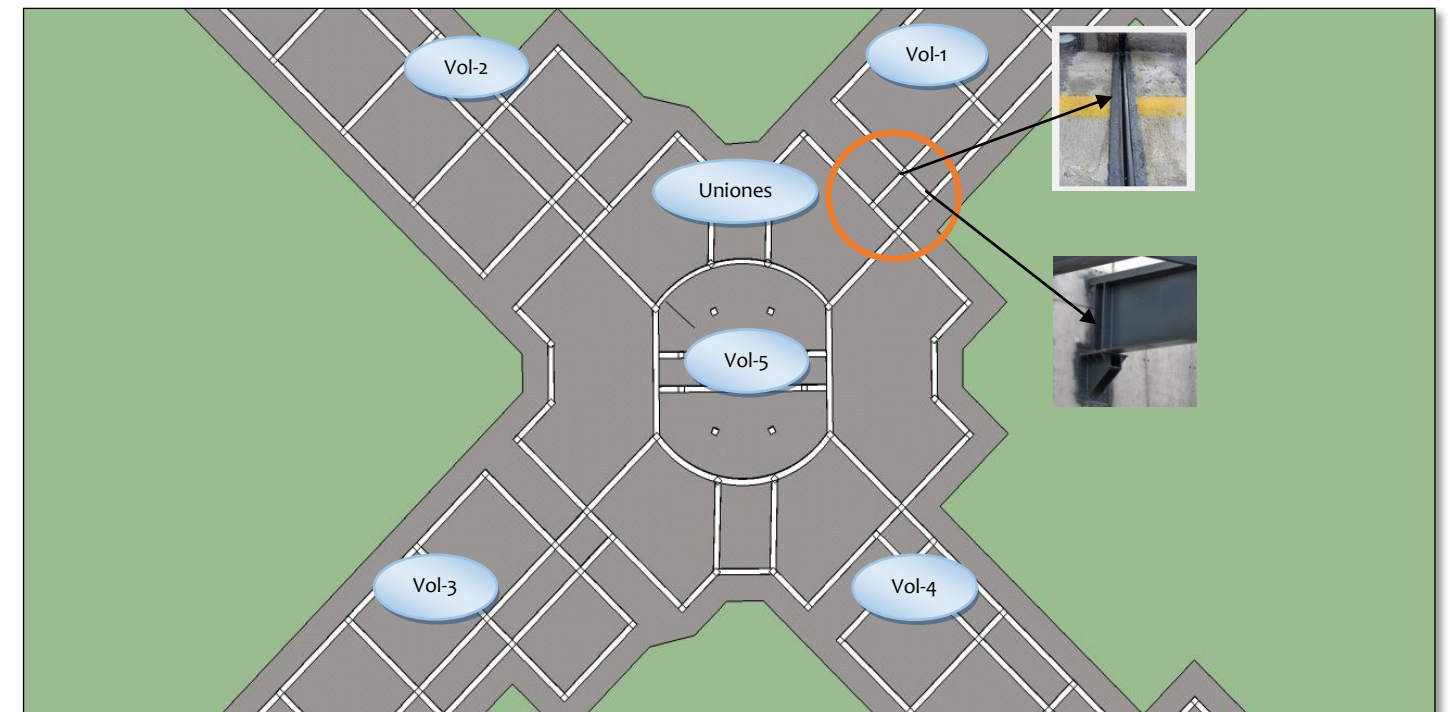


Imagen #250: Planta esquemática de fundaciones del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

- Marco resistente a momentos.
- Sistema de muros de carga. (ver imagen #5).

4.6.3.4.1 Componentes del sistema estructural:

- Estructura: Columnas metálicas de 0.40m y vigas metálicas de 0.30m.
- Losas de entrepiso.
- Ménsula metálica.
- Junta de expansión.
- Fundaciones: losa de cimentación de 0.5m de espesor.



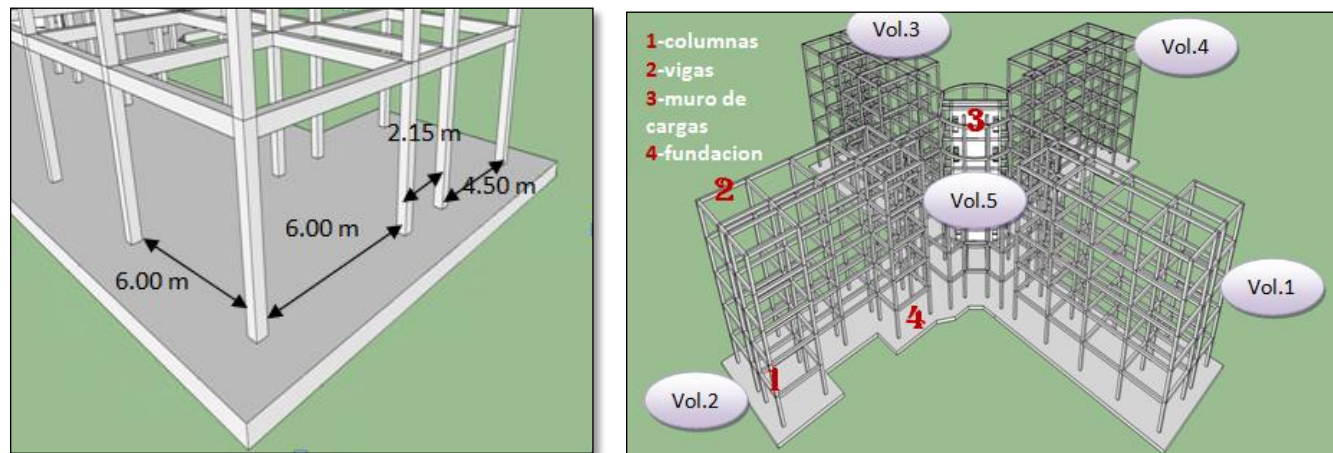


Imagen #251: y 252 marco resistente a momento.
Fuente: Elaboración propia.

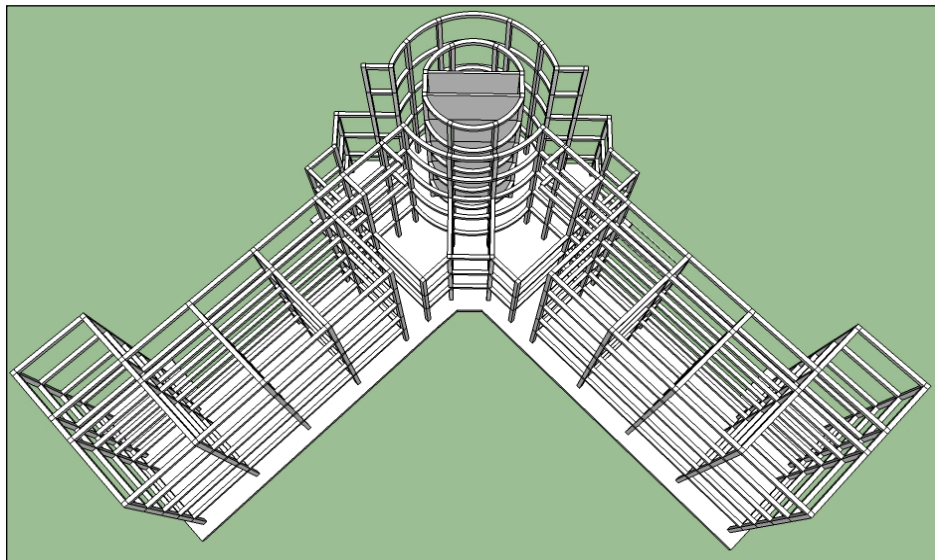


Imagen #253: marco resistente a momento.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.4 ASPECTO BIOCLIMÁTICO.

La arquitectura bioclimática se adecua en la fundamentación, integración y utilización productiva de condiciones medioambientales y el contexto físico existente del entorno inmediato, para luego traducirlo en confort y bienestar de los usuarios. Esto se logra a través de la implementación de sistemas pasivos que aprovechen al máximo las características naturales de ventilación, iluminación y radiación propias, tales como:

4.6.4.1 SISTEMAS PASIVOS DE ENERGÍA SOLAR:

4.6.4.1.1 Sistemas directos:

- Ventilación cruzada, con aberturas medianas del 30-50% y grandes del 50-80%, según las recomendaciones de las tablas Mahoney. (Ver tabla #).
- Colores claros para una mejor iluminación en los ambientes debido a que son altamente reflectantes.
- Autoprotección en los volúmenes extendidos orientando los pabellones en las fachadas de mayor incidencia solar directa con el objetivo de brindar sombra propia al edificio.
- Ubicación y orientación del edificio como edificaciones extendidas, orientado en sentido Este-Oeste para exponer la edificación a las corrientes de vientos predominantes provenientes del Este y de ese modo contrarrestar las altas temperaturas que pueden alojarse en el interior de los ambientes y se logra una ventilación cruzada constante.

Nota: en el caso de este anteproyecto por su configuración geométrica es similar en todas sus caras, ya sea de Norte a Sur o de Este a Oeste, esto facilita la ventilación cruzada en la mayoría de los ambientes de la edificación.

- Utilización de colores claros reflectantes en cerramientos exteriores, para reducir el consumo de energía eléctrica, entre un 30-50% en sistemas de enfriamiento (Climate Consultant).

4.6.4.1.2 Sistemas indirectos:

- Áreas verdes circundantes en las edificaciones en su mayoría posicionadas de Este a Oeste, con el fin de filtrar y amortiguar la incidencia directa de luz y calor (Climate Consultant).
- Uso de vegetación variada en altura y follaje cerca de las fachadas críticas, que regulen la incidencia solar en las mismas y a su vez colaboren en la renovación del aire fresco dentro de las edificaciones (Climate Consultant).
- Masas de vegetación en los patios del conjunto para propiciar, redirigir y aumentar la velocidad del viento.
- Uso de techo verde en las edificaciones el cual disminuye las superficies pavimentadas, produce oxígeno y absorben CO₂, filtra las partículas de polvo y suciedad del aire y absorben las partículas nocivas, evita el recalentamiento de los techos y con ello disminuyen los remolinos de polvo, reduce las variaciones de temperatura del ciclo día-noche y disminuye las variaciones de humedad en el aire.
- Utilización de paneles solares fotovoltaicos para reducir el consumo de energía, ubicados en el techo de los pabellones de los apartamentos con orientación sur e inclinación de 12° y su debida estructura de soporte para los mismos. Su función es captar la energía solar la cual supe un 60% en el edificio Sol y Tierra A y un 63% en el edificio Sol y Tierra B de toda la demanda de energía eléctrica requerida para dichos apartamentos. Energía que es almacenada en la estación eléctrica que está ubicada en el sótano.



4.6.4.2 ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

La energía eléctrica es suministrada a las edificaciones en un 50% a través del servicio de alumbrado público de Managua y el otro 50% por medio de paneles solares aprovechando la energía que nos proporciona el sol para producir electricidad, el uso de esta alternativa tiene muchas ventajas la principal es que producen energía limpia y renovable, disminuyendo así la contaminación que le causan a la atmósfera otros tipos de energía.

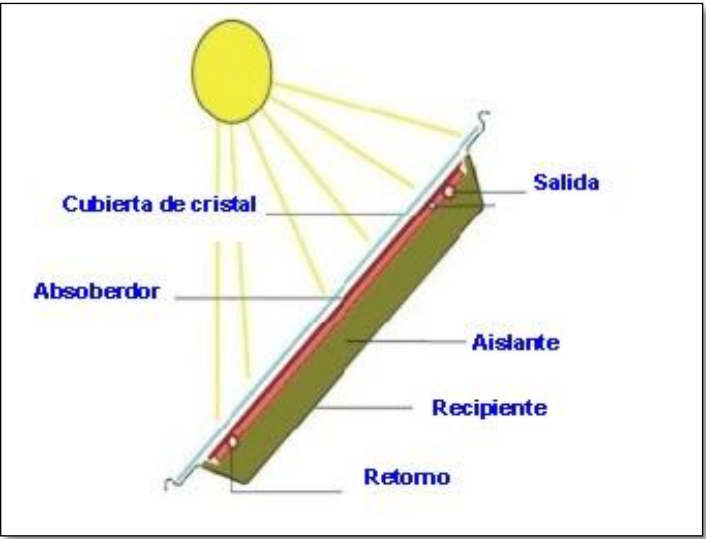


Imagen #254: Descripción del panel solar.

Fuente: www.sfe-solar.com/paneles-solares-fotovoltaico/ranking-comparativo-paneles

Los paneles serán instalados en la azotea de los edificios, la altura que estos tienen será de utilidad para una mejor captación de los rayos solares, con 12° grados de inclinación hacia el sur tal como nos corresponde por la ubicación y el comportamiento de los rayos solares de mayor incidencia.

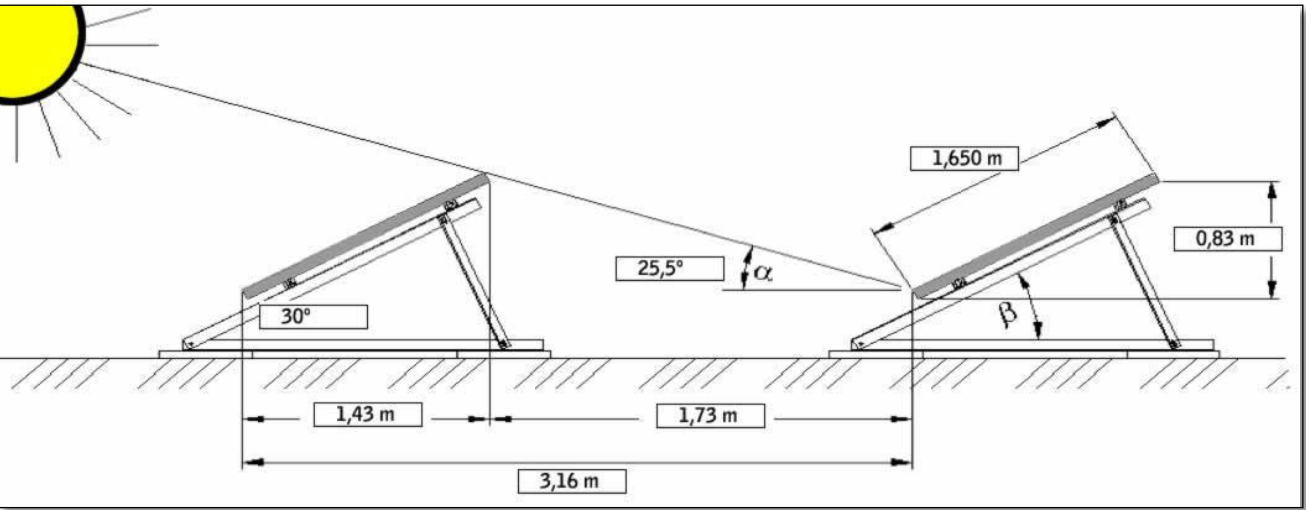


Imagen #255: Inclinación de los paneles solares.

Fuente: www.sfe-solar.com/paneles-solares-fotovoltaico/ranking-comparativo-paneles

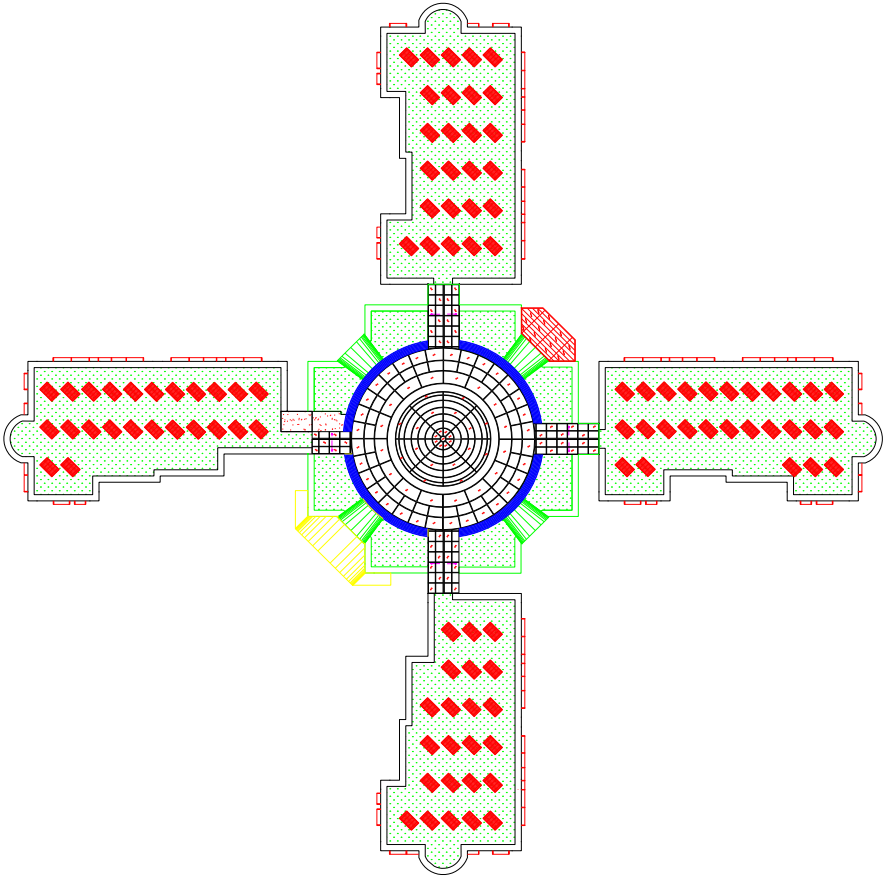


Imagen #256: Plano de techo del edificio A con paneles solares.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.2.1 Ventajas de los equipos de carga en el edificio.

Ventajas del panel solar SHARP ND-R250A5 policristalino:

- Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento con células de silicio policristalinas (156.5 mm2).
- Tecnología de triple barra colectora para aumentar la producción de rendimiento.
- Producción controlada sujeta a una tolerancia positiva de 0 a +5 %. Sólo se entregarán módulos con la potencia especificada o superior para un mayor rendimiento energético.
- Coeficiente de temperatura mejorado para reducir pérdidas de energía en altas temperaturas.
- Células con superficie texturizada para un rendimiento energético extremadamente alto.
- Capa anti-reflectante para aumentar la absorción de luz.



	Potencia nominal	250W		
	Tensión Circuito Abierto	Voc	37,6	Volt.
	Corriente Cortocircuito	Isc	8,68	Amp.
	Tensión Máxima Potencia	Vmpp	30,9	Volt.
	Corriente Máxima Potencia	Impp	8,10	Amp.
	Coeficiente Rendimiento	nm	15,2	%
	Peso 19 Kg.			
Dimensiones		1.652 x 0.994 x 46 mm		

Tabla #38: Especificaciones de los paneles solares SHARP ND-R250A5 policristalinos.
Fuente: <http://www.sfe-solar.com/paneles-solares-fotovoltaicos/sharp/nd-r250a5/>



Imagen #257: motor de ascensor GEN2 con cintas planas.
Fuente: <http://www.otis.com/site/es-esl/Pages/Ascensores-Otis-Gen2-Comfort.aspx>

4.6.4.2.2 Cálculo/censo de carga del edificio Sol y Tierra A.

CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS EN APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA A.				
TIPO A(2 Apartamento por pabellón)				
4 Lámparas de 2x40	80w*4=320w	320w*2Apart.=640 w	640w*4Alas =2560w	2560w*5Plantas =12800w
1 Lámparas de 2x20	40w*1=40 w	40w*2Apart. =80 w	80w*4Alas =320w	320w*5Plantas =1600w
4 Lámparas de 2x40w *2 Apart.*4 Alas*5 Plantas: 160.				
1 Lámpara de 2x20w *2 Apart.*4 Alas*5 Plantas: 40.				
TIPO B(2 Apartamento por pabellón)				
3 Lámparas de 2X40	80w*3=240 w	240w*2Apart.=480 w	480w*4Alas =1920w	1920w*5Plantas =9600w
1 Lámpara de 2X20	40w*1=40 w	40w*2Apart. =80 w	80w*4Alas =320w	320w*5Plantas =1600w
3 Lámparas de 2x40w *2 Apart.*4 Alas*5 Plantas: 120.				
1 Lámpara de 2x20w*2 Apart.*4 Alas*5 Plantas: 40.				
TIPO C(6 Apartamento por planta)				
18 Lámpara de 2X40	80w*18=1440 w		1440w*5 Plantas=7200w	
6 Lámpara de 2X20	40w*6=240 w		240w*5 Plantas=1200w	
18 Lámparas de 2x40W *5 Plantas: 90.				
6 Lámparas de 2x20W *5 Plantas: 30.				

Tabla #39: Cuantificación de luminarias en los apartamentos del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

Total de lámparas de 2x40w	Total de lámparas de 2x40w
160+120+90=370	40+40+30=110
Potencia	Potencia
12800w+9600w+7200w=29600w	1600w+1600w+1200w=4400w

Tabla #40: Total de luminarias en los apartamentos del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

Ambiente	Cantidad	Descripción	Días uso	Tipo	Potencia watts	Horas uso	Tiempo de uso	kwh/d	w
Apartamentos del edificio A	370	Lámparas 2x40w	7	ac	80	7	100%	207,2	29600
	110	Lámparas 2x20W	7	ac	40	7	100%	30,8	4400
	Total							238,00	34000,00

Tabla #41: Censo de carga para iluminación total de apartamentos del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.2.3 Cálculo/censo de carga del edificio Sol y Tierra B.

CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS EN APARTAMENTOS DEL EDIFICIO SOL Y TIERRA B.				
TIPO A(2 Apartamento por pabellón)				
4 Lámparas de 2x40	80w*4=320w	320w*2Apart. =640w	640w*2Alas=1280w	1280w*5Plant =6400w
1 Lámparas de 2x20	40w*1=40 w	40w*2Apart. =80 w	80w*2Alas =160w	160w*5Plantas =800w
4 Lámparas de 2x40w *2 Apart.*2 Alas*5 Plantas: 80.				
1 Lámpara de 2x20w *2 Apart.*2 Alas*5 Plantas: 20.				
TIPO B(2 Apartamento por pabellón)				
3 Lámparas de 2X40	80w*3=240 w	240w*2Apart.= 480 w	480w*2Alas = 960w	960w*5Plantas =4800w
1 Lámpara de 2X20	40w*1=40 w	40w*2Apart. =80 w	80w*2Alas =160w	160w*5Plantas =800w
3 Lámparas de 2x40w *2 Apart.*2Alas*5 Plantas: 60.				
1 Lámpara de 2x20w*2 Apart.*2Alas*5 Plantas: 20.				
TIPO C(2 Apartamento por planta)				
6Lámpara de 2X40	80w*6=480w		480w*5 Plantas=2400w	
2 Lámpara de 2X20	40w*2=80w		80w*5 Plantas=400w	
6 Lámparas de 2x40W *5 Plantas: 30.				
2 Lámparas de 2x20W *5 Plantas: 10.				

Tabla #42: Cuantificación de luminarias por apartamentos del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia

Total de lámparas de 2x40w	Total de lámparas de 2x40w
80+60+30=170	20+20+10=50
Potencia	Potencia
6400w+800w+2400w=9600w	800w+800w+400w=2000w

Tabla #43: Total de luminarias en apartamentos del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.



Ambiente	Cantidad	Descripción	Días Uso	Tipo	Potencia Watts	Horas Uso	Tiempo de uso	kWh/d	W
Apartamentos del edificio B	170	lámparas 2x40w	7	ac	80	7	100%	95,2	13600
	50	lámparas 2x20w	7	ac	40	7	100%	14	2000
	Total							109,20	15600,00

Tabla #44: Censo de carga para iluminación total de apartamentos del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.

	Dimensiones del panel propuesto.	Potencia generada por paneles.
Edificio A.	$1.652 \times 0.994 = 1.642088 \text{ m}^2$ 1panel ----- 1.642088 m^2 X 275.46 m^2 X=167.76 paneles. Necesarios para cubrir la demanda de carga para la iluminación de los apartamentos del edificio A. El edificio tiene la capacidad para el 60% de la carga un total de 100 paneles.	1m ² de panel ----- 0,864kw X total de carga edificio A. 1m ² de panel ----- 0,864kw X 238,00 kwh/d X= 275.46 m^2
Edificio B.	$1.652 \text{ m} \times 0.994 \text{ m} = 1.642088 \text{ m}^2$ 1panel ----- 1.642088 m^2 X 126.5 m^2 X= 77.03 paneles. Necesarios para cubrir la demanda de carga para la iluminación de los apartamentos del edificio B. El edificio tiene la capacidad de suplir el 63% de la carga con un total de 48 paneles.	1m ² de panel ----- 0,864kw X total de carga edificio B. 1m ² de panel ----- 0,864kw X 109,202 kwh/d X= 126.5 m^2

Tabla #45: Censo de carga para iluminación total de apartamentos de los edificios Sol y Tierra A yB.
Fuente: Elaboración propia.

Ventajas del ascensor GEN2®

- Comprometido con el medioambiente, energéticamente eficiente y que optimiza el espacio.
- Rendimiento suave y silencioso, la tecnología de cintas planas de acero recubierto por poliuretano minimiza la vibración, proporcionando a los pasajeros un viaje suave y silencioso.
- Instalación rápida con componentes integrados, por lo que los constructores se benefician de una instalación más controlada con una interferencia mínima con otros gremios durante la construcción del edificio.
- Comprometidos con el medioambiente, el sistema es hasta un 50 por ciento más eficiente desde el punto de vista energético que los sistemas convencionales.
- Las cintas planas permiten un sistema de ascensor más compacto, eliminando la necesidad de un cuarto de máquinas, ofreciendo más flexibilidad en el diseño.



Imagen #258: Ascensor Otis Gen2-Comfort
Fuente: <http://www.otis.com/site/es-es/Pages/Ascensores-Otis-Gen2-Comfort.aspx>

4.6.4.2.4 Planta de iluminación:

Se realiza una propuesta preliminar para la iluminación interna de los edificios Sol y Tierra A y B, y concentración de los paneles que dirigen todo el sistema eléctrico, tomando el primer nivel como planta típica (considérese que las instalaciones eléctricas deben ser calculadas por un especialista en la materia).

La propuesta se planteó sobre la primera planta arquitectónica para mostrar la distribución de los circuitos que sería similar en las otras cuatro plantas. Se propone el uso de luminarias de tubo de 2x40w y 2x20w fluorescente marca Sylvania.

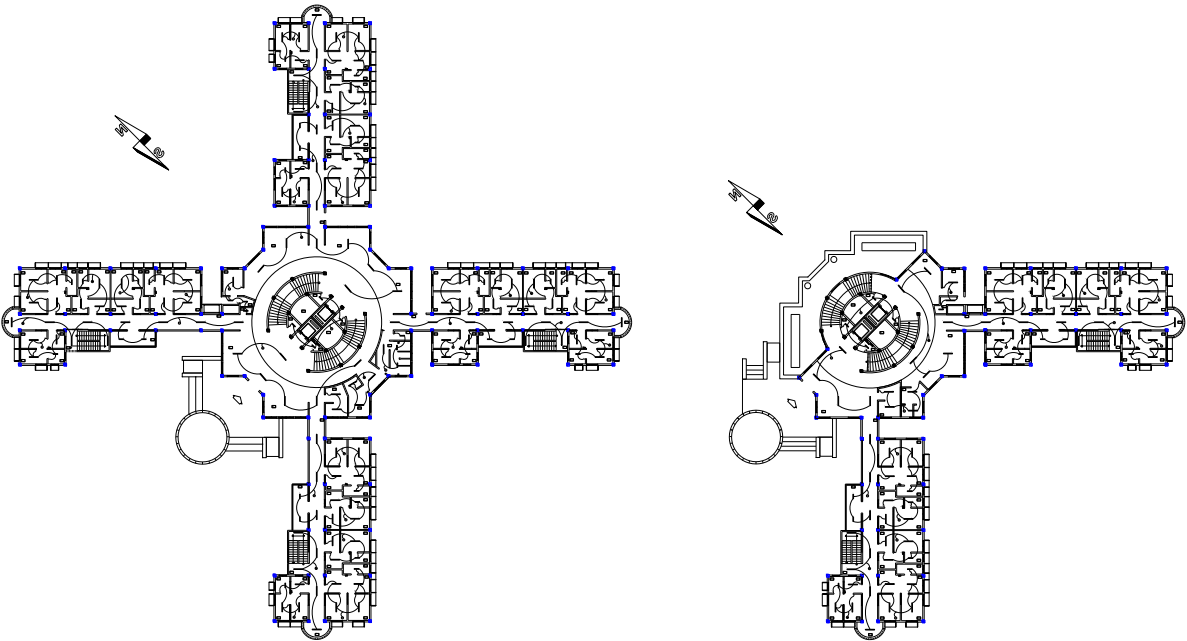


Imagen #259: Planta de iluminación de los edificio Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.2.5 Patio de luz:

El patio de luces es un elemento de arquitectura en forma de patio central ubicado en el interior del edificio. Este atraviesa las cinco plantas y termina con un techo de policarbonato que protege la lluvia pero permite la penetración de la luz natural. Los espacios interiores ubicados alrededor del patio reciben su luminosidad, principalmente los descansos de las escaleras principales que tienen conexión directa por medio de vanos.



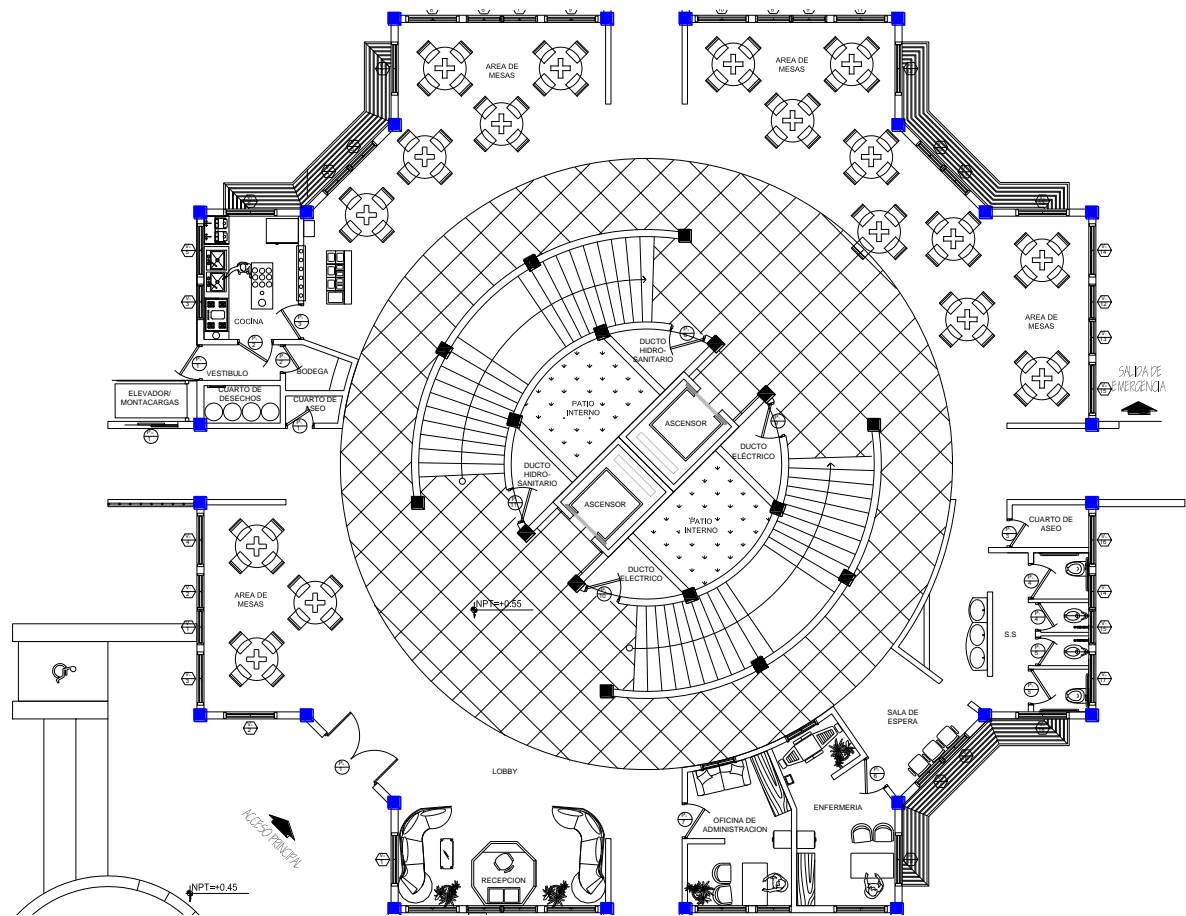


Imagen #260: Patio de luz en el centro del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.3 ABASTECIMIENTO DE AGUA.

El sector cuenta con el suministro de agua potable que garantiza la municipalidad. Sin embargo se propone un sistema de tratamiento de aguas, para reciclar el agua gris proveniente de los apartamentos y reutilizarla para el descargue de los aparatos sanitarios y el riego del jardín generando un ahorro en el consumo del vital líquido.

El suministro de agua será a través de dos tuberías una para los aparatos sanitarios proveniente de las pilas de tratamiento (agua reciclada) y la otra de agua potable, para el resto los aparatos de los edificios.



Imagen #261: Reciclaje de aguas grises.

Fuente: Elaboración propia en base a arqzine.com/mag/sustentable/reutilizar-agua-un-medio-que-todos-podemos-lograr-en-casa/

Las aguas negras serán dirigidas hacia la red de alcantarillado público del sector y las aguas grises provenientes de los lavamanos y duchas serán dirigidos por una tubería independiente hasta la cisterna de tratamiento ubicada en el sótano del edificio.



Imagen #262: Tratamiento de aguas grises.

Fuente: Elaboración propia en base a arqzine.com/mag/sustentable/reutilizar-agua-un-medio-que-todos-podemos-lograr-en-casa/

4.6.4.4 VENTILACIÓN.

Este anteproyecto se realizó pensando en garantizar una buena ventilación en cada espacio, de manera que puedan cumplir con los objetivos de la ventilación que es expulsar el aire caliente de los ambientes y sustituirlo por aire más fresco, refrescar a las personas expuestas a las corrientes de aire brindándoles confort y enfriar las superficies de los cerramientos expuestos.

4.6.4.4.1 Ventilación natural cruzada.

La ventilación cruzada significa que se colocan aberturas del lado de las presiones positivas para la entrada del aire y aberturas del lado de las presiones negativas para la salida del mismo. Para tal fin la orientación de la edificación, la ubicación de las ventanas, espacios y particiones internas debe adecuarse a la dirección dominante de los vientos de la zona, con el objeto de que el aire pueda entrar, fluir y salir con facilidad.



- Los edificios Sol y Tierra A y B en posición Norte, tiene un ángulo oblicuo de 45° respecto al paralelismo de los apartamentos con la dirección predominante de los vientos de la ciudad de Managua, fundamentado porque la velocidad interna del viento aumenta al ingresar en un ángulo oblicuo con respecto a la pared a barlovento.
- De acuerdo al ancho del apartamento, este propicia la ventilación de pared a pared opuesta siendo la distancia a recorrer por el viento de 6 mts.
- Cabe mencionar que las dimensiones de las ventanas de entrada de viento (barlovento), fueron diseñadas con menor e igual tamaño con respecto a las ventanas de salida (sotavento) con el propósito de crear el efecto de embudo ya que se hace presión al viento al entrar por medio de un espacio reducido y salir por uno más amplio o con mayor número de aberturas, evitando de este modo que el aire permanezca en los ambientes y se caliente, permitiendo así que el apartamento como el usuario se ventile en forma higiénica.
- Los EPS del apartamento provocan el efecto abocinante del viento que ingresa por el este, y así se crea más presión que alimenta la velocidad interna del viento en un claro de 6 mts de ancho.
- En las áreas sociales (centro del edificio) se crea un túnel de viento debido a las aberturas y disposición de las ventanas, permitiendo así la renovación constante del aire requerida ya que la velocidad media del viento en Managua es de 2.2 m/s, este refrescamiento genera confort ya que mantiene la velocidad del aire.
- En el conjunto la ventilación funciona de la misma manera que en los apartamentos y zonas sociales de los edificios, ambos edificios están posicionados en el terreno de tal forma que tengan un giro de 45° respecto al norte franco, y tienen una separación mayor a los 30 mts en la parte más corta, esta separación existe con el fin de que un edificio no de mucha sombra de viento al otro, de tal modo que un apartamento no interfiera con el otro con su respectiva ventilación cruzada, de esta manera ambos apartamentos están ventilados exclusivamente. Los recorridos peatonales, canchas de uso múltiple, plazoletas tienen una ventilación adecuada al no existir obstáculos de gran relevancia que impidan la fluidez del viento por lo que se crea un túnel de viento.
- Los pabellones de los apartamentos están ubicados de manera radial partiendo del volumen central, por lo cual cada pabellón tiene una orientación diferente respecto al Norte.
- El ancho de las aberturas debe ser lo suficientemente grande y la ubicación de las mismas debe permitir que el flujo se reparta lo más uniformemente posible en todo el espacio a ventilar cuando se trate de refrescar a las personas y a todo lo largo y ancho de los cerramientos cuando se trate de enfriar la masa de la edificación.

- Es de importancia proporcionarle al usuario la posibilidad de dirigir las corrientes de aire según la dirección del viento (la cual normalmente varía en el tiempo) o según el área de permanencia en el complejo. Para ello son útiles las ventanas batientes, basculantes o de celosías, las cuales proporcionan ciertas posibilidades a tales efectos.

Sin embargo, el criterio más importante al momento de escoger el tipo de ventana es adecuar la permeabilidad de las mismas a los requerimientos de ventilación (porcentaje de área abierta respecto del área total de la ventana), pues el caudal y el ancho de las corrientes de aire dependen de ello. Como se ha mostrado en imágenes anteriores el tipo de ventana que se eligió en el diseño de los edificios Sol y Tierra A y B es la numero 5 que permite la circulación del viento con una permeabilidad del 90% facilitando de este modo que los ambiente se mantengan frescos y ventilados constantemente (Ver imagen #263).

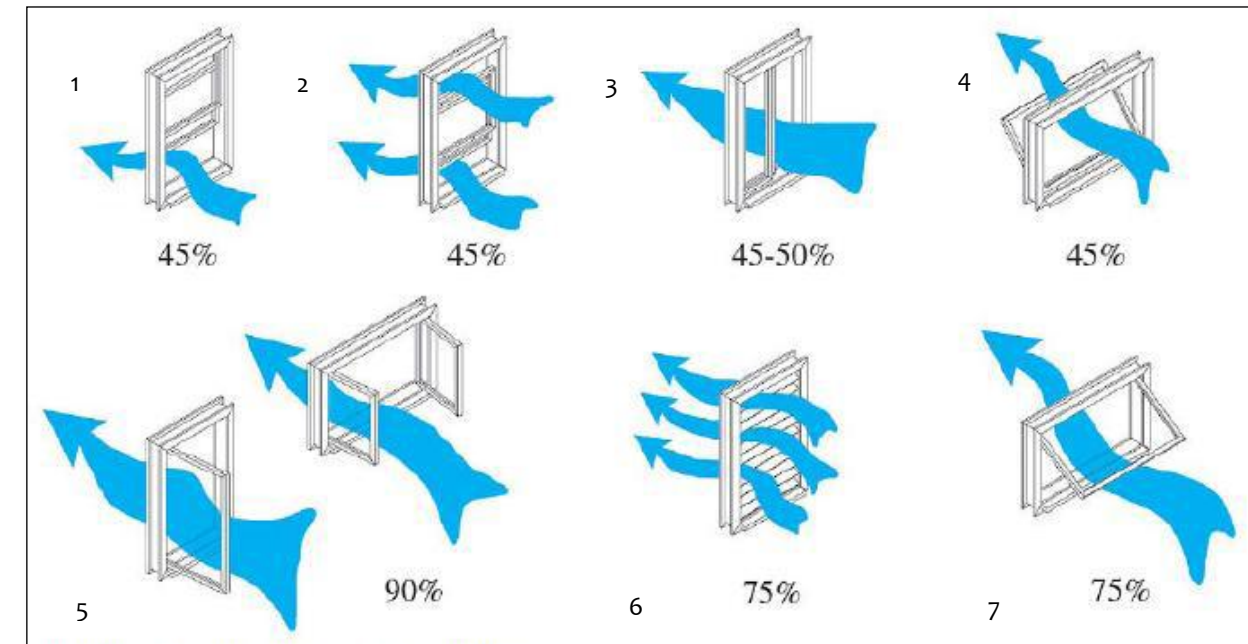


Imagen #263: Permeabilidad de los diferentes tipos de ventanas.
Fuente: CONFERENCIA CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS.pdf/Arq. Eduardo Mayorga N. pág. 56.



Pabellón 1 y 3 orientado de Suroeste a Noreste respecto a su fachada.

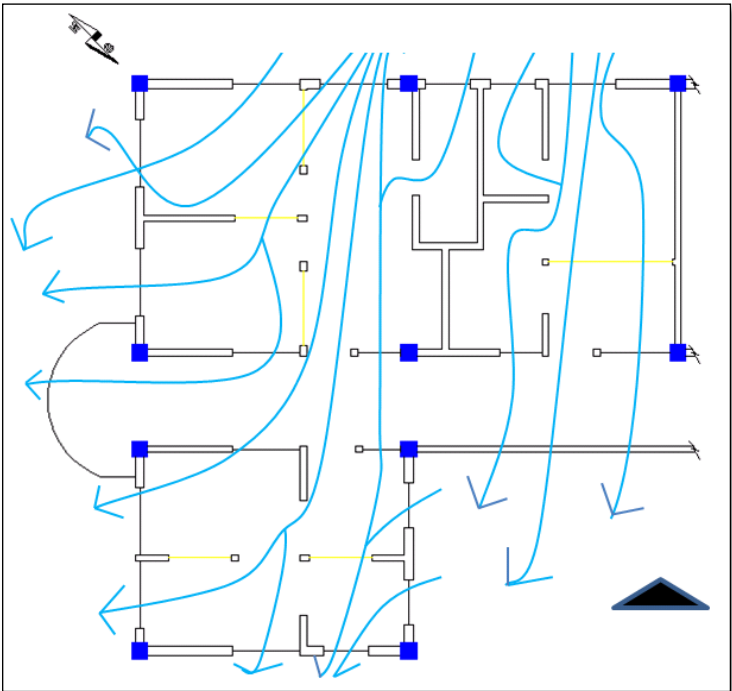


Imagen #264: Planta típica de ventilación del volumen/pabellón 1-Apartamento A, B y C del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

Pabellón 2 y 4 orientado de Noroeste a Sureste respecto a su fachada.

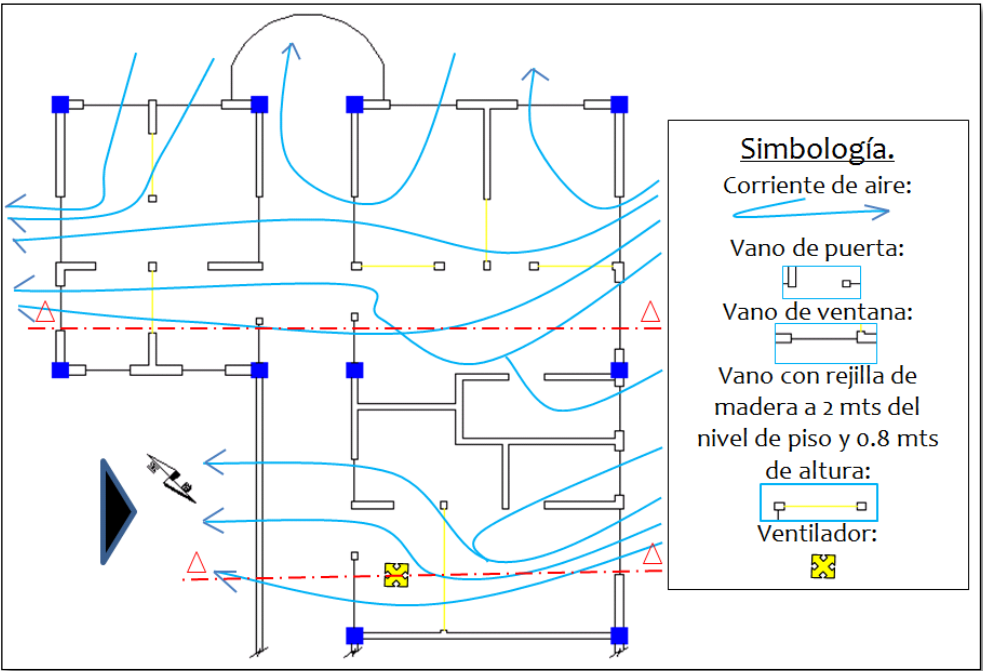


Imagen #266: Planta típica de ventilación del volumen/pabellón 2-Apartamento A, B y C del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

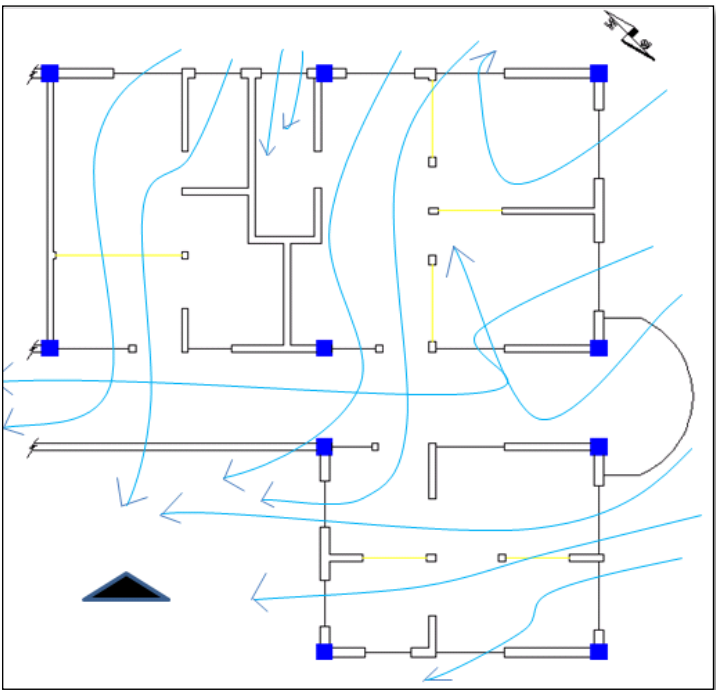


Imagen #265: Planta típica de ventilación del volumen/pabellón 3-Apartamento A, B y C del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

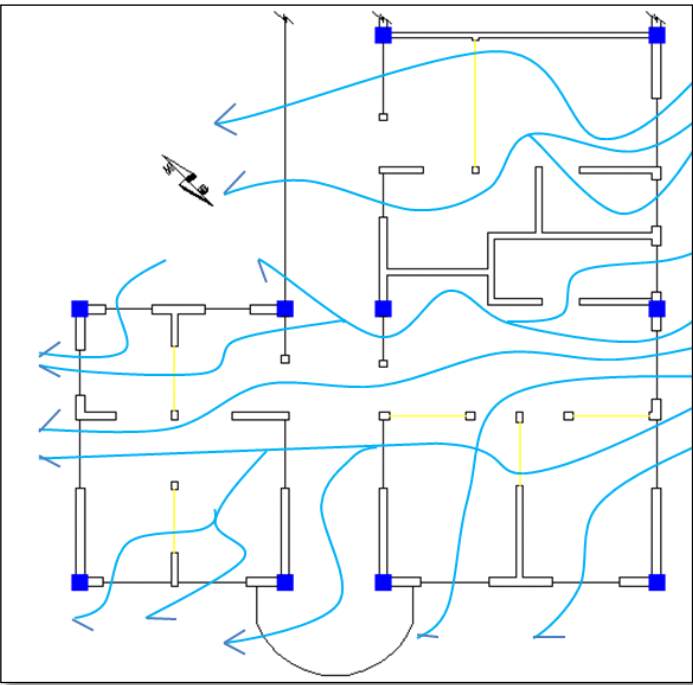


Imagen #267: Planta típica de ventilación del volumen/pabellón 4-Apartamento A, B y C del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



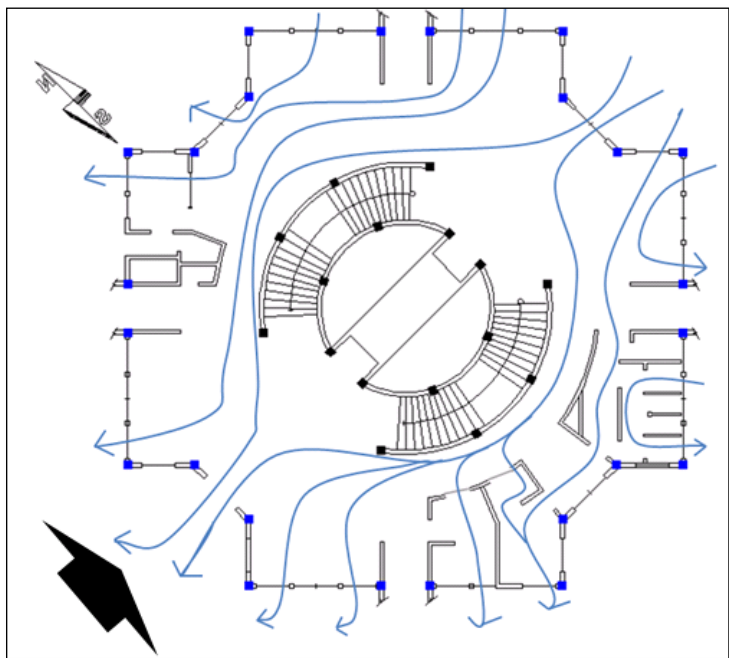


Imagen #268: Planta típica de ventilación del volumen 5 del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.

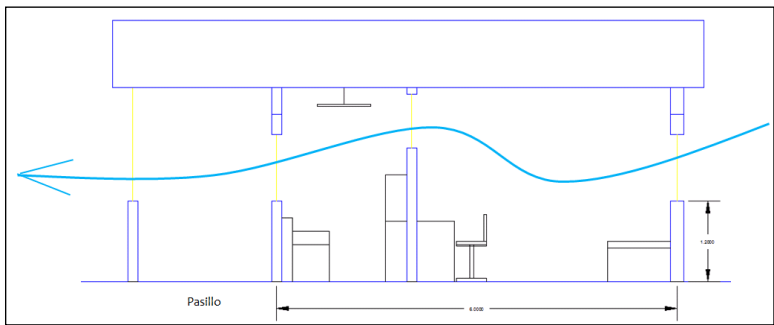


Imagen #269: sección de apartamento B-justificación de ventilador de techo.
Fuente: Elaboración propia.

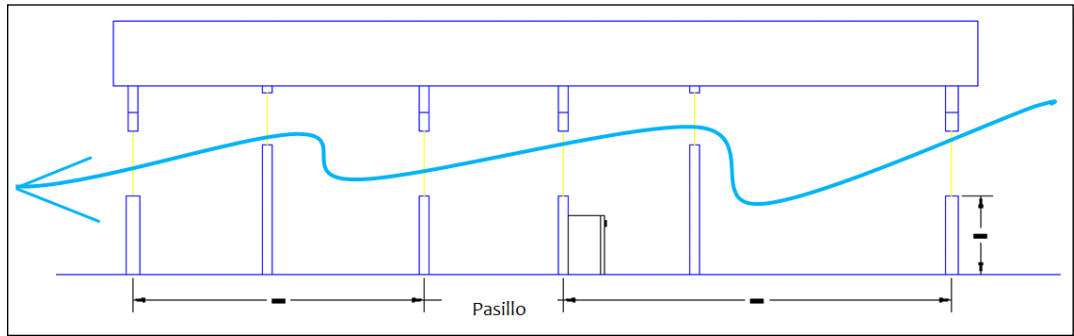


Imagen #270: sección de apartamento A y C- trayectoria del viento (ventilación cruzada).
Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.5 FUNDAMENTACIÓN DE EPS (ELEMENTOS DE PROTECCIÓN SOLAR).

Los elementos de protección solar que se utilizan en el anteproyecto de los edificios de apartamentos Sol y Tierra A y B están diseñados de tal modo que se crea un sistema de protección solar permanente para horas crítica por la posición geográfica de Managua.

Para el cálculo de las salientes de los EPS se tomó como ángulo de diseño (45°) con el fin de proteger todas las horas sol, pero realizarlo creaba una saliente exagerada y desproporcionada la cual irrumpía con la imagen del edificio, por lo que se optó a cambiar el ángulo y utilizar un protector solar Mixto, acortando el ángulo vertical de diseño para proteger así las horas críticas del paso de los rayos UV.

El material de los EPS horizontales es el del sistema de panel cortasol SL-4 de ángulo fijo, basado en un panel modular (panel 84R) que se fija a rieles portapaneles con ángulos de incidencia solar de 45° de color anodizado claro 6441 para absorber la claridad (evitar reflexividad en el exterior del otro edificio).

Los elementos de protección solar vertical están constituidos por paneles EMMEDUE (M2) adheridos a la pared por mallas electro-soldadas, con el fin de mantener el uso del material de construcción y optimizar el tiempo de instalación, color gris medio.

Imagen #271: Elementos de protección solar en ventana de apartamento C.
Fuente: Elaboración propia.



Para la simulación de sombras se utilizaron fechas y horas en los días de solsticios y equinoccios (Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre), para demostrar que los EPS si protegen durante las horas críticas dentro de las trayectorias solares al año. Las mismas ventanas del tipo “proyectadas” de vidrio doble acristalamiento con cámara de aire reflexivos funcionan como mini protectores solares.

4.6.4.5.1 Técnicas para el sombreado de ventanas y fachadas.

Existen diferentes técnicas para proteger una ventana o una fachada del sol. En términos generales se les puede clasificar como se indica en la siguiente figura:

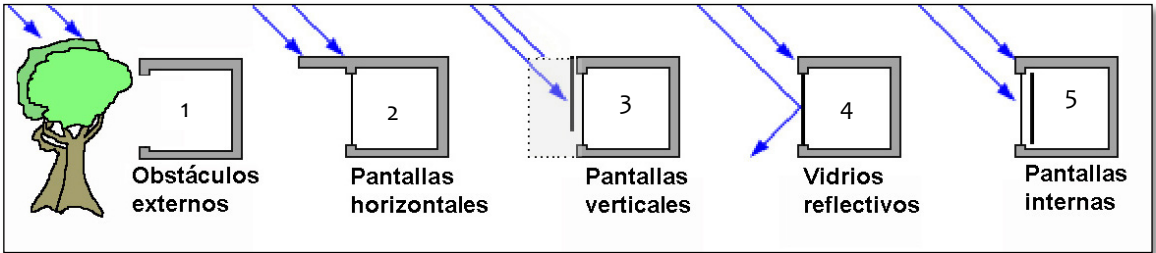


Imagen #272: Técnicas para el sombreado de ventanas y fachadas.
Fuente: CONFERENCIA CRITERIOS BIOCLIMÁTICOS.pdf/Arq. Eduardo Mayorga N.

En el diseño de las ventanas de los apartamentos se utilizan de la técnica 1 a la 4. Al ser el edificio de 5 niveles de altura la técnica numero 1 solo aplica en los primeros 2 niveles en algunas caras de ambos edificios. La técnica número 2 se aplica con la utilización de EPS mixtos es decir con pantalla vertical y horizontal. La técnica número cuatro se utiliza en los vidrios dobles reflectivos con cámara de aire rellena de argón (ver imagen #271).



4.6.4.5.2 Aplicación de Ecotect Analysis para el análisis de incidencia solar en los EPS.

Cuadro síntesis de análisis de incidencia solar para el 21 de Marzo equinoccio de primavera.

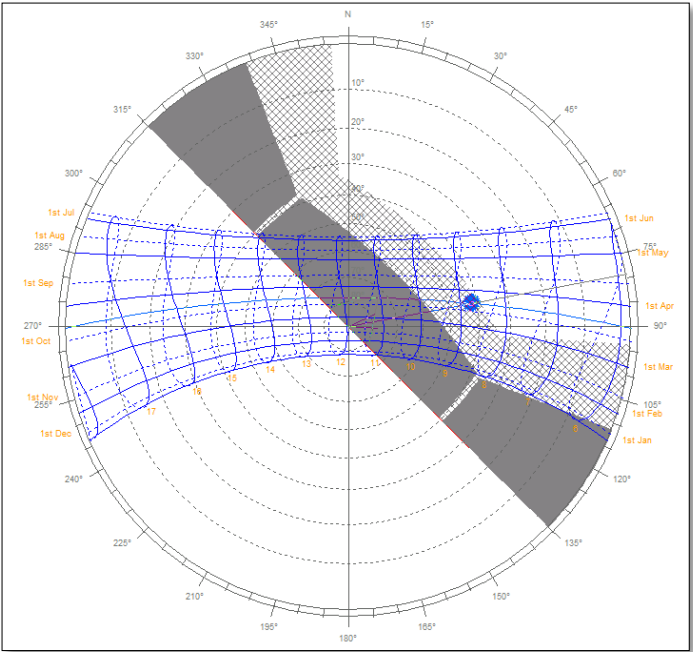
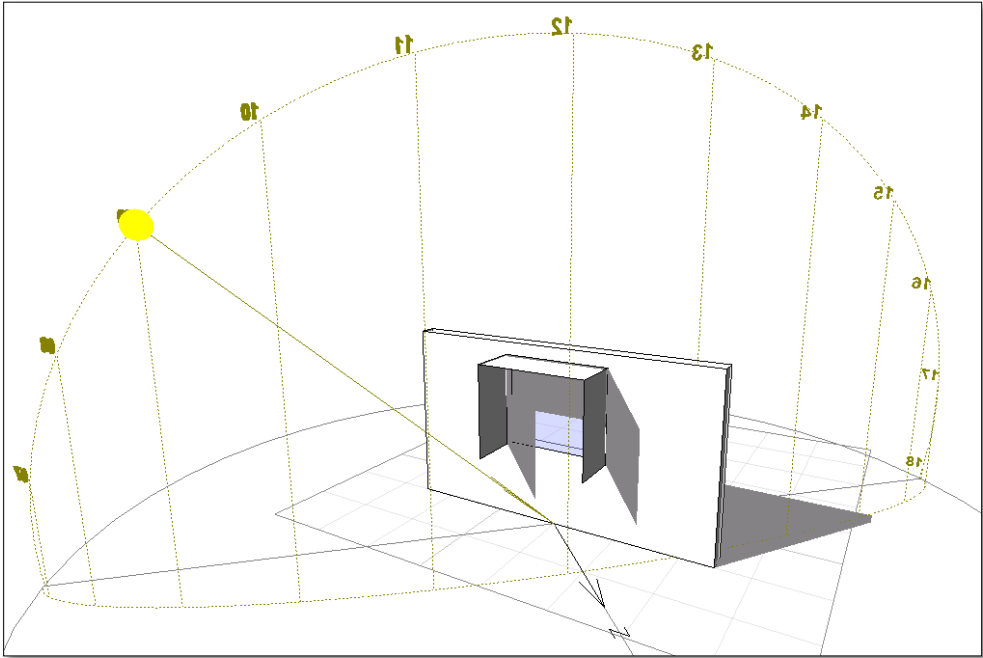
Descripción de los EPS.

EPS mixtos con dimensión horizontal de 1.50x0.75m y dimensión vertical de 1.00x0.75m de ancho, con un ángulo vertical de 60° para el diseño.

Orientación geográfica.

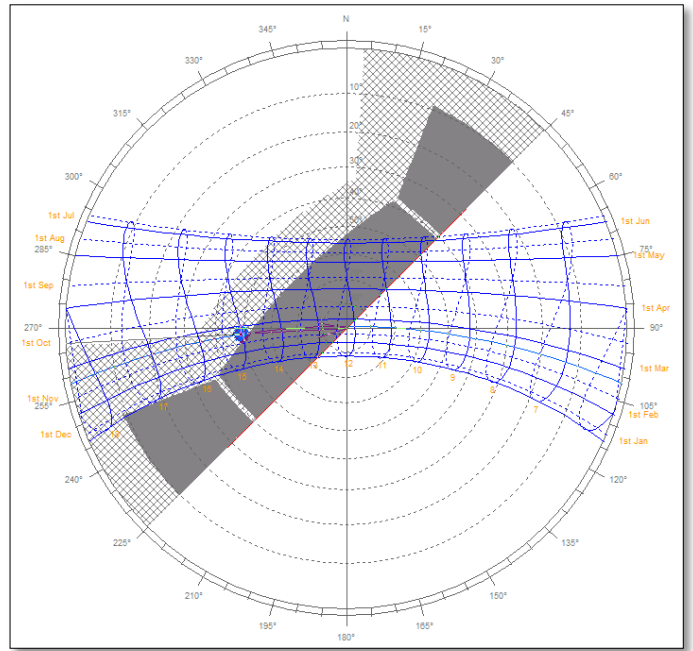
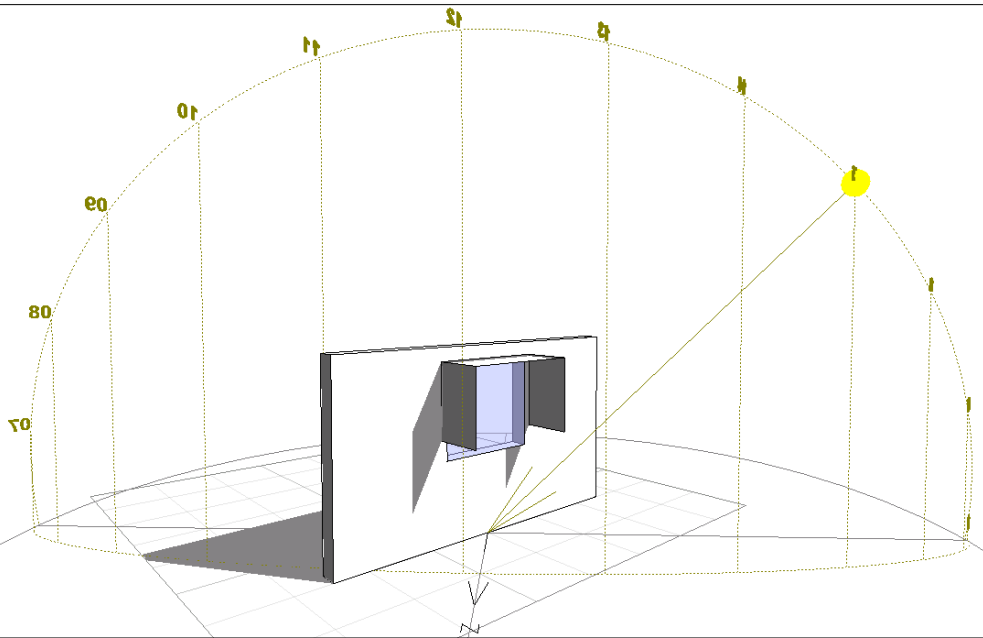
Protección.

Noreste.
21 de Marzo.



09:00 am horas.
Desde las 8:00am hasta las 2:00pm.

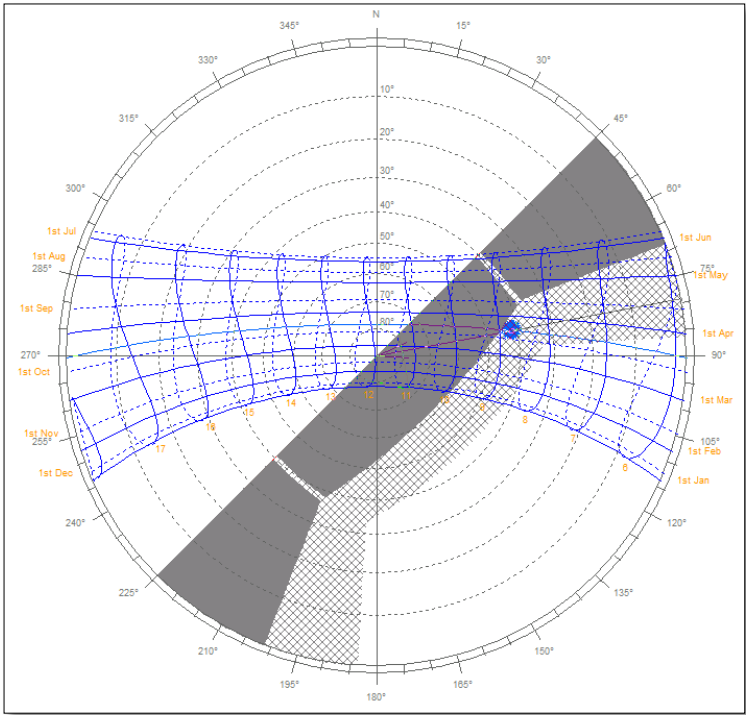
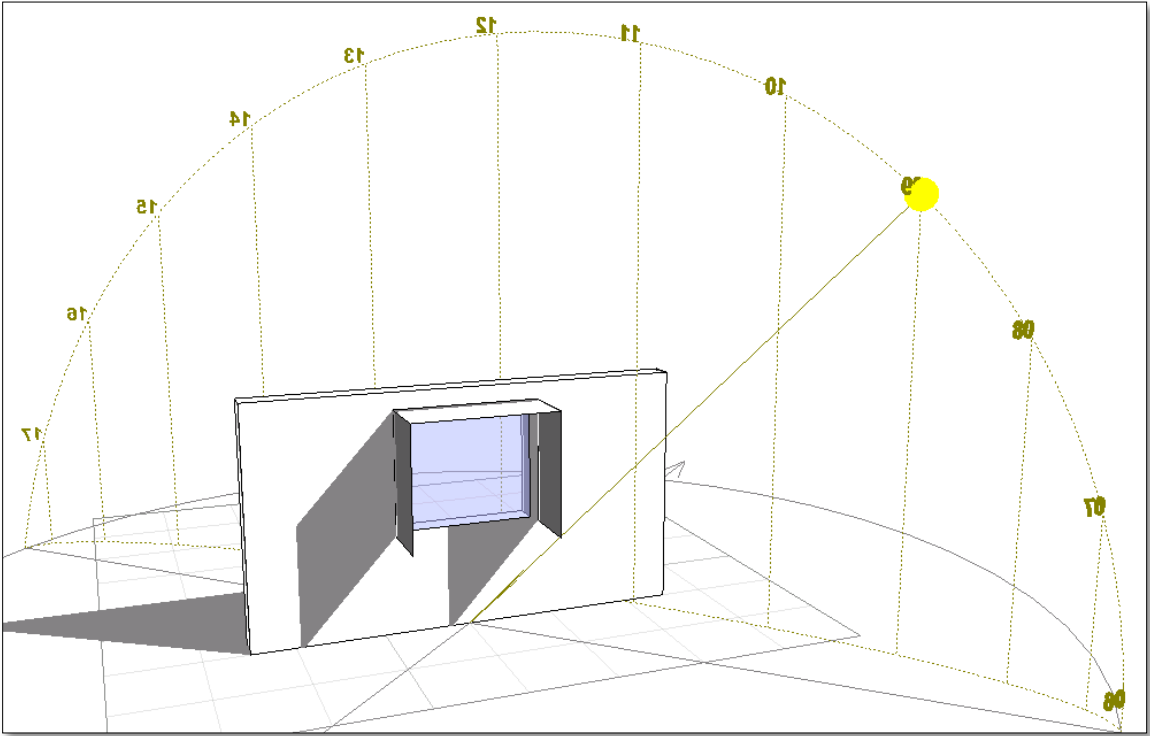
Noroeste.
21 de Marzo.



15:00 pm horas.
Desde las 9:40 am hasta las 3:40 pm.

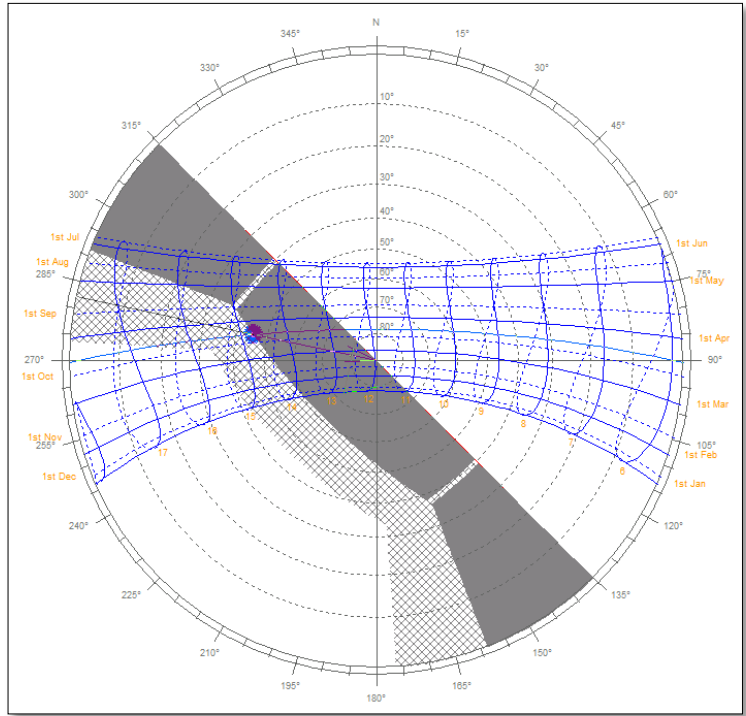
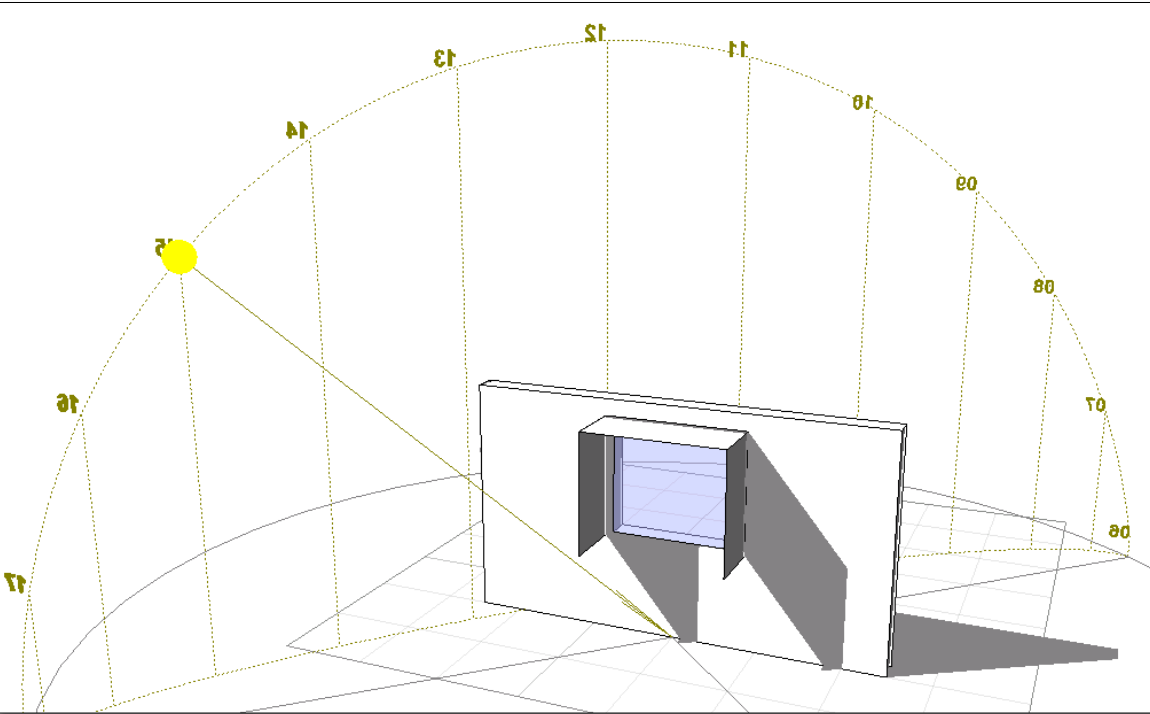


Sureste.
21 de Marzo.



09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 12:30 pm

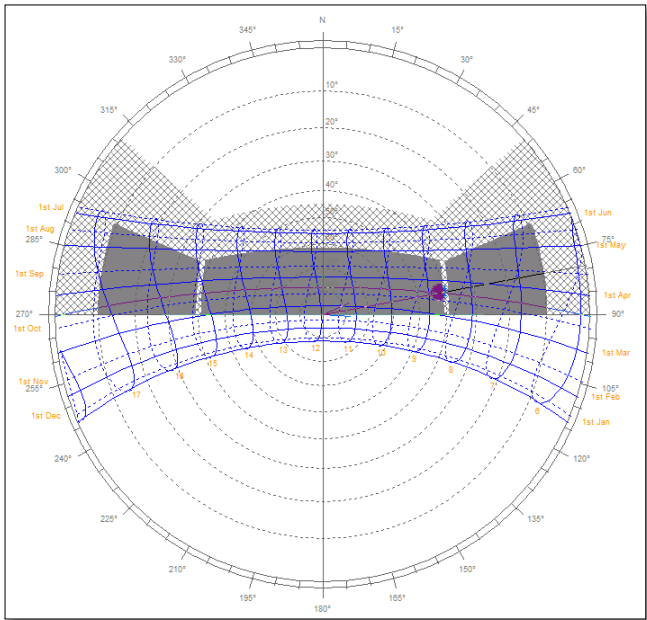
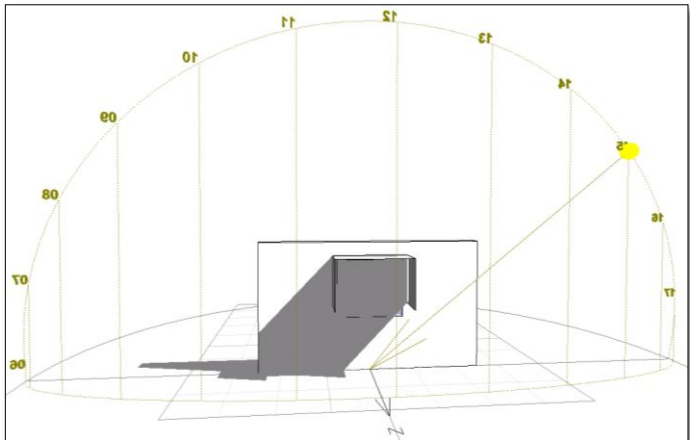
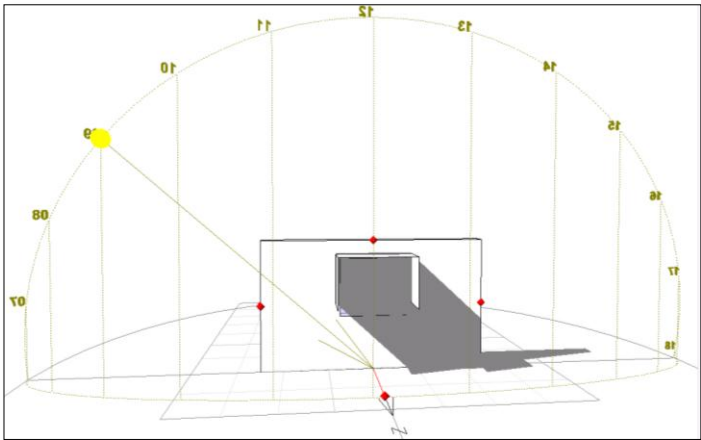
Suroeste.
21 de Marzo.



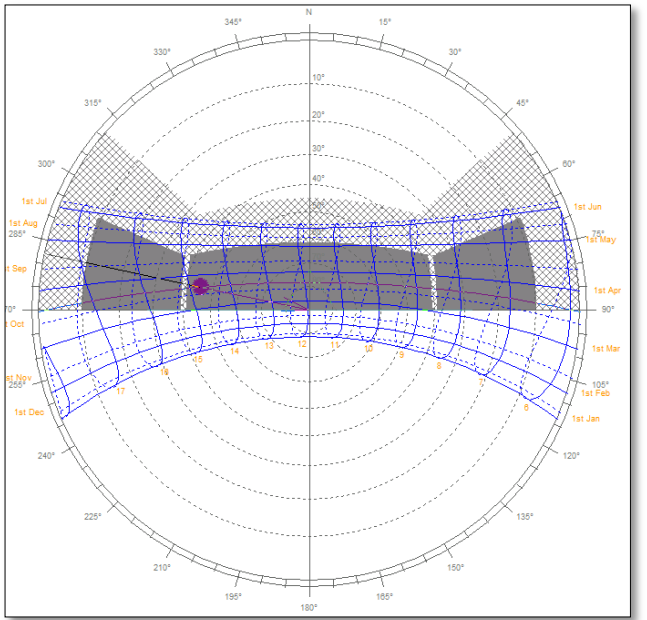
15:00 pm horas.
Desde las 11:00 am hasta las 5:30 pm.



Norte.
21 Marzo.

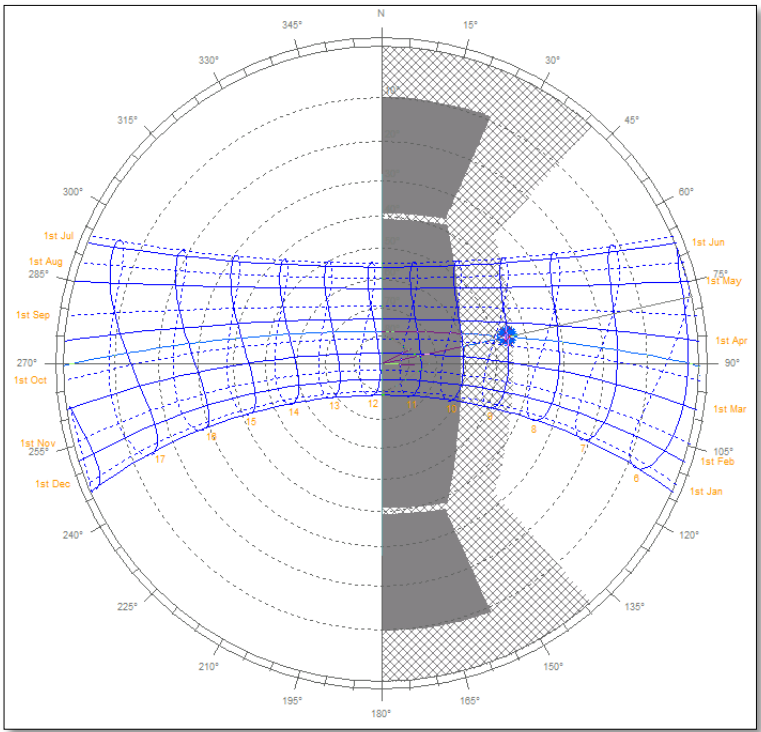
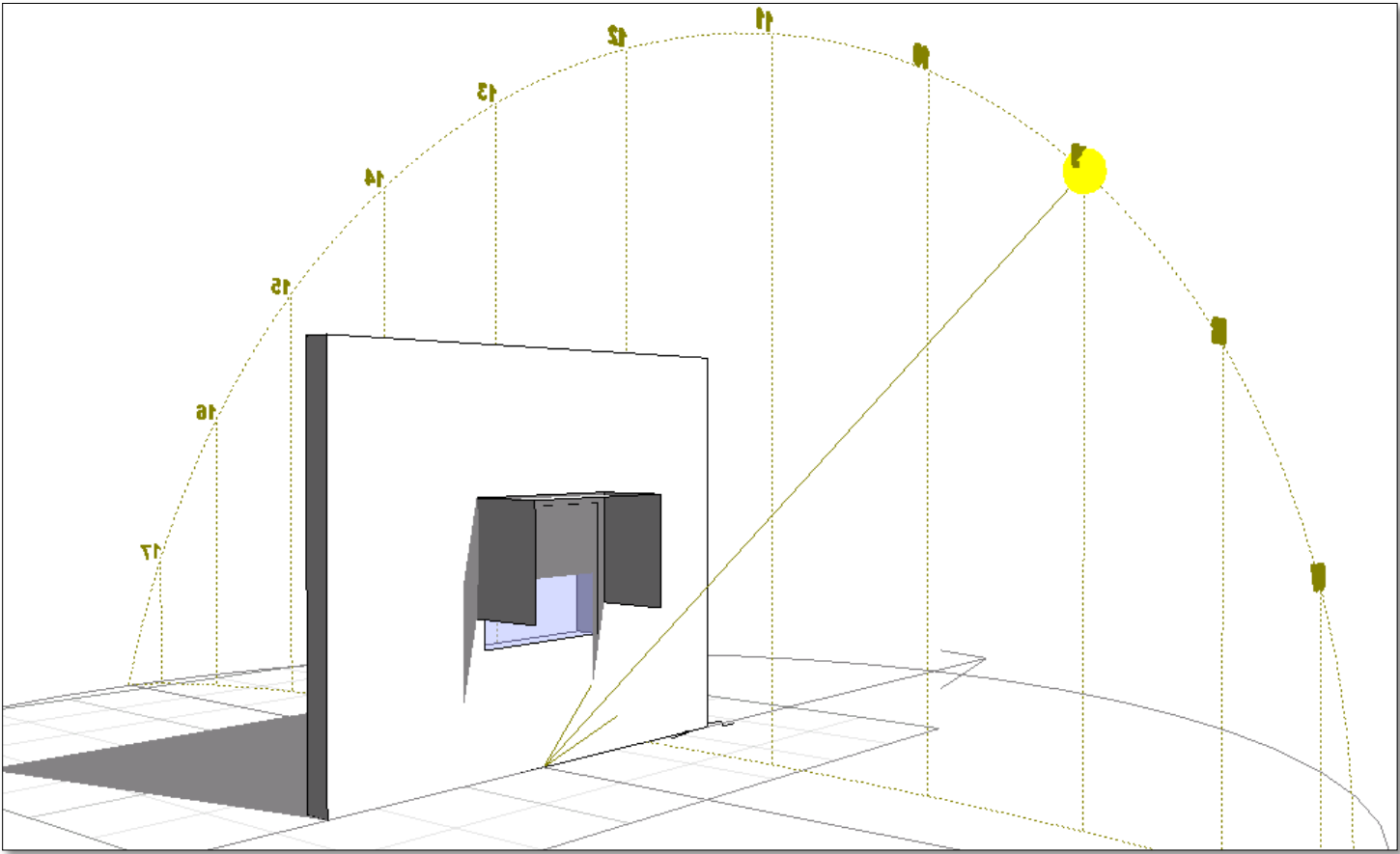


09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.



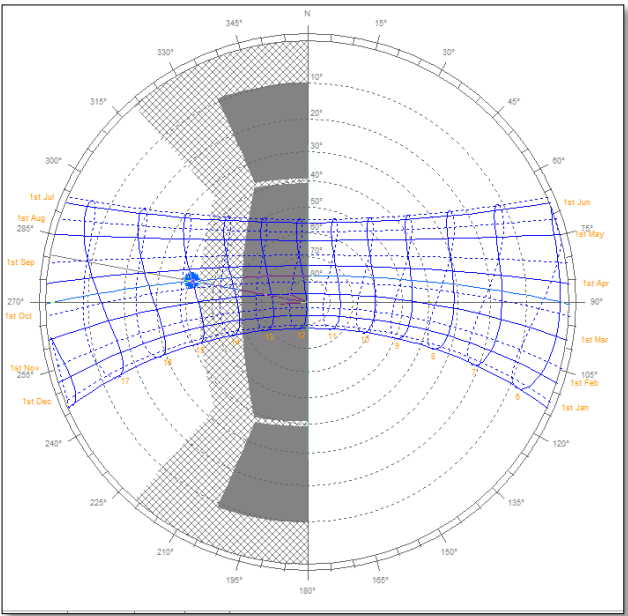
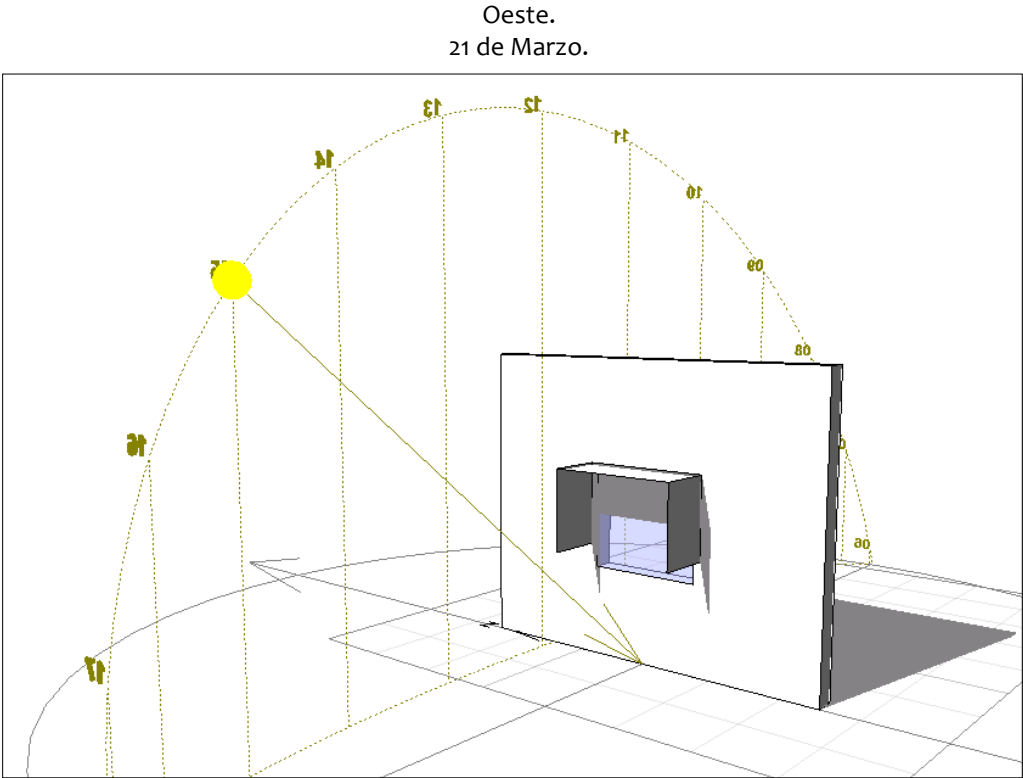
15:00 pm horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.

Este.
21 de Marzo.



09:00 am horas.
Desde las 10:00 am hasta las 12:00 pm.





15:00 pm horas.
Desde las 12:00 pm hasta las 02:00 pm.

Nota: En esta tabla se representan las horas y fechas donde existe incidencia solar directa.

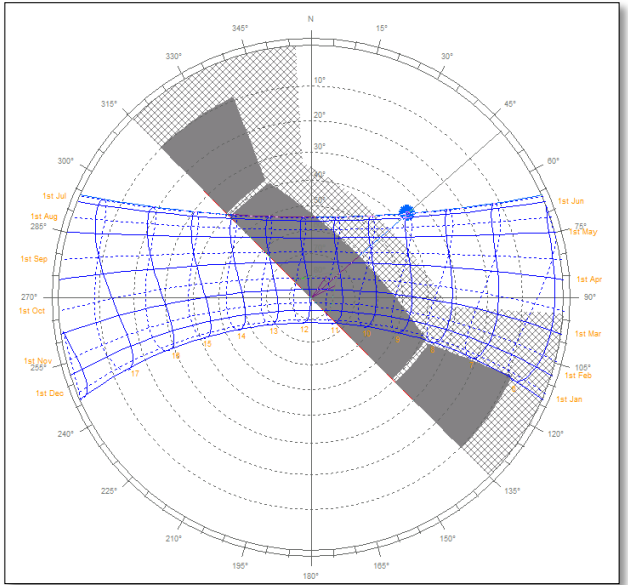
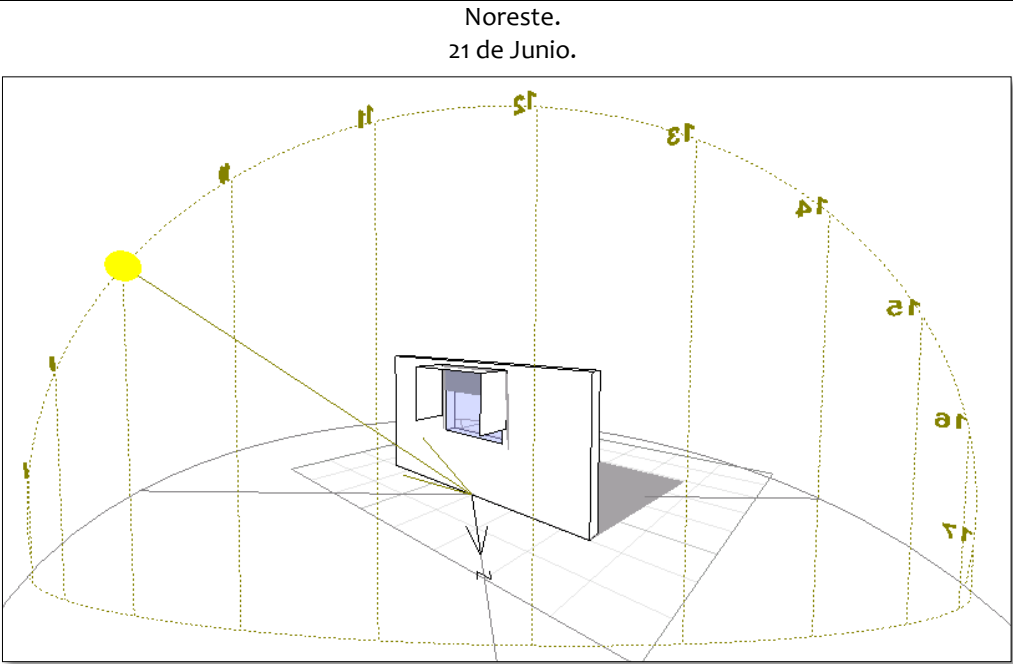
Cuadro síntesis de análisis de incidencia solar para el 21 de Junio solsticio de verano.

Descripción de los EPS.

EPS mixtos con dimensión horizontal de 1.50x0.75m y dimensión vertical de 1.00x0.75m de ancho, con un ángulo vertical de 60° para el diseño

Orientación geográfica.

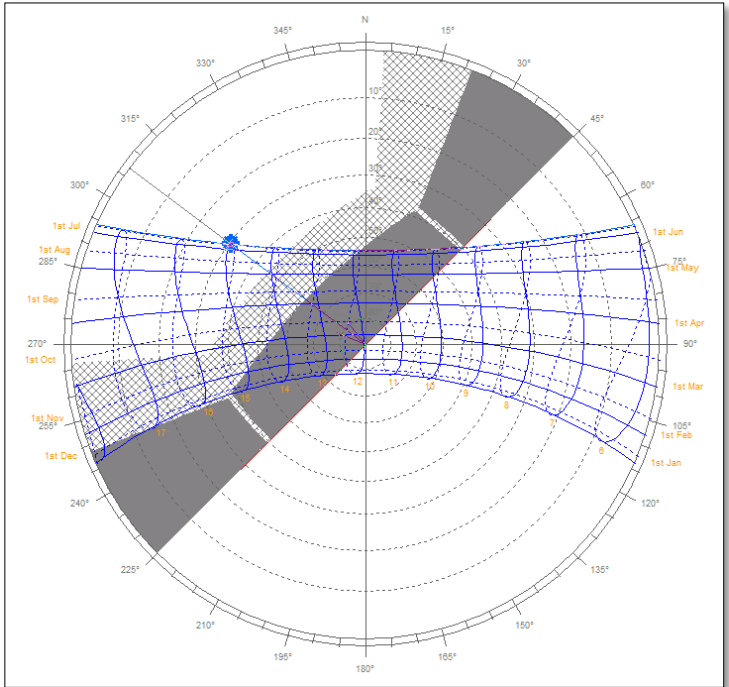
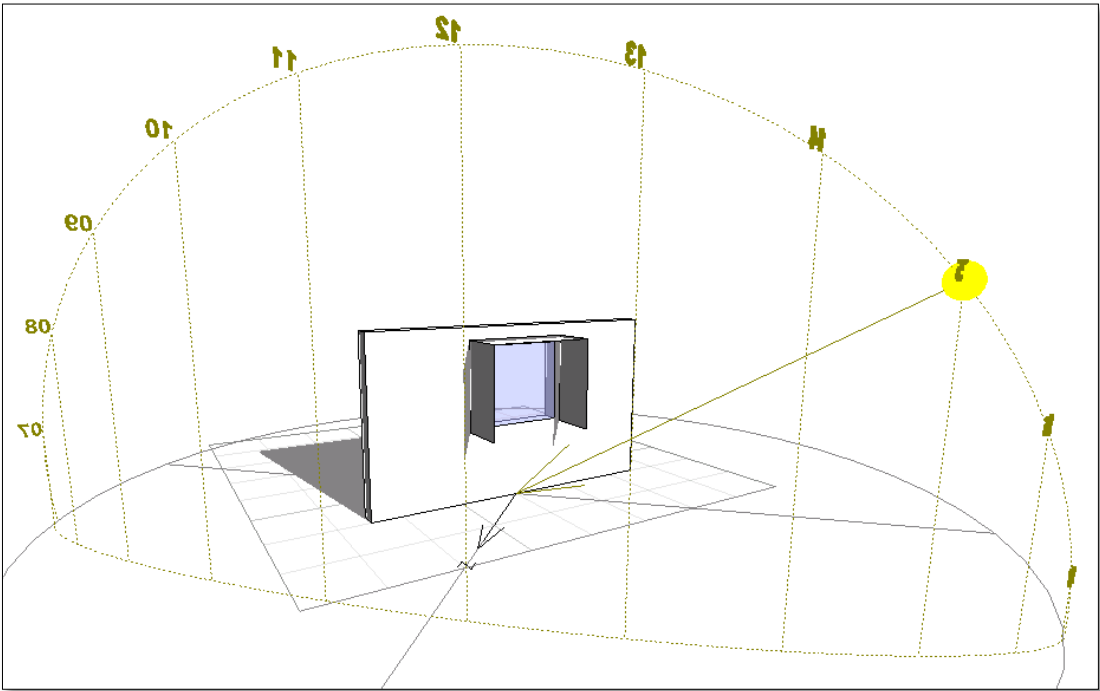
Protección.



09:00 am horas.
Desde las 8:30 am hasta las 2:00pm.

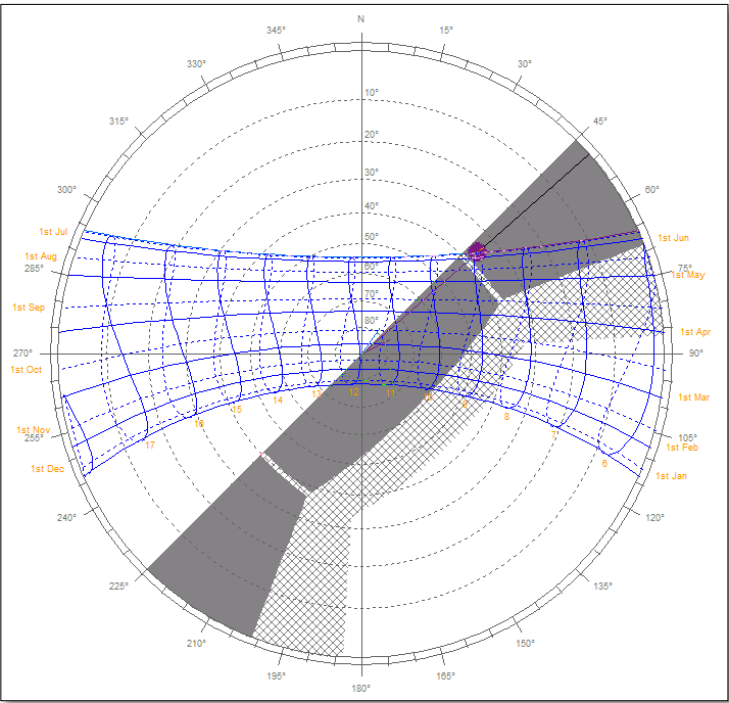
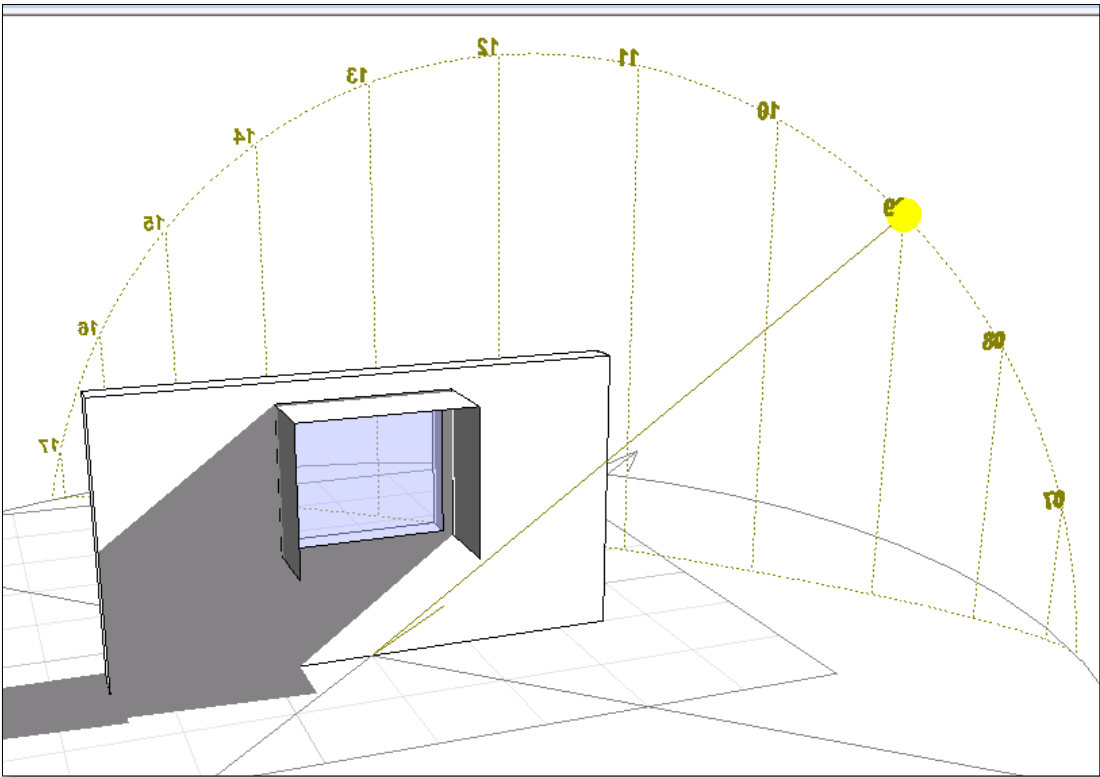


Noroeste.
21 de Junio.



15:00 pm horas.
Desde las 9:30 am hasta las 3:10 pm.

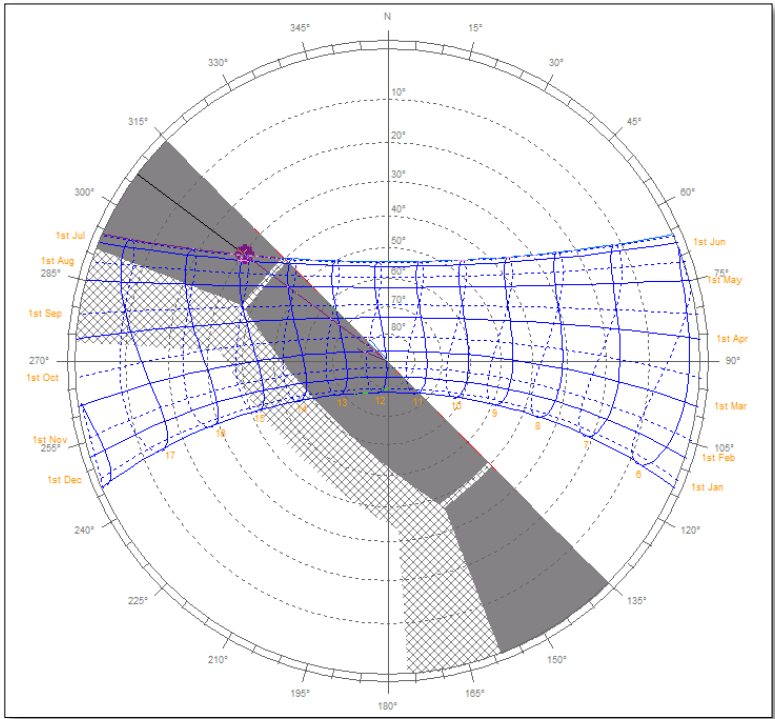
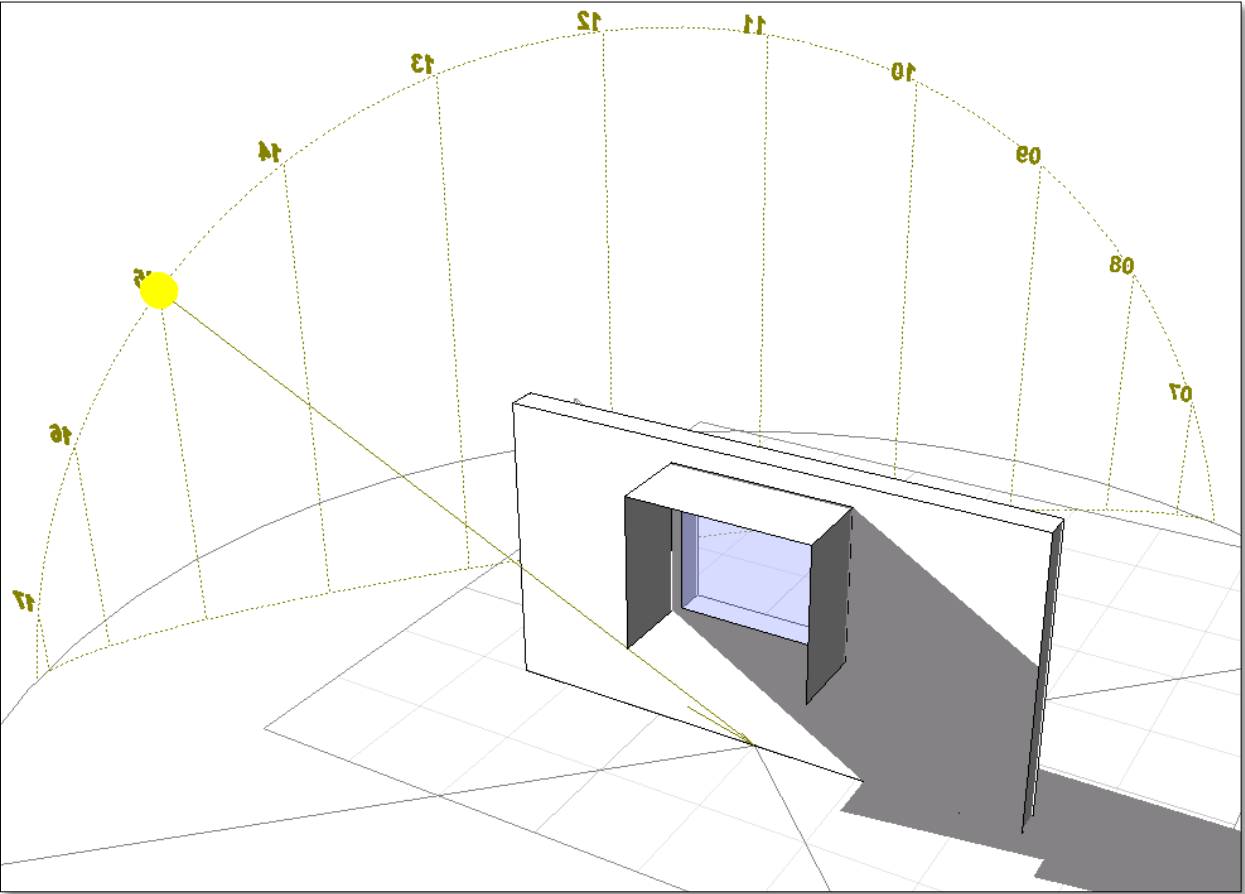
Sureste.
21 de Junio.



09:00 am horas.
Desde las 06:00 am hasta las 12:30 pm

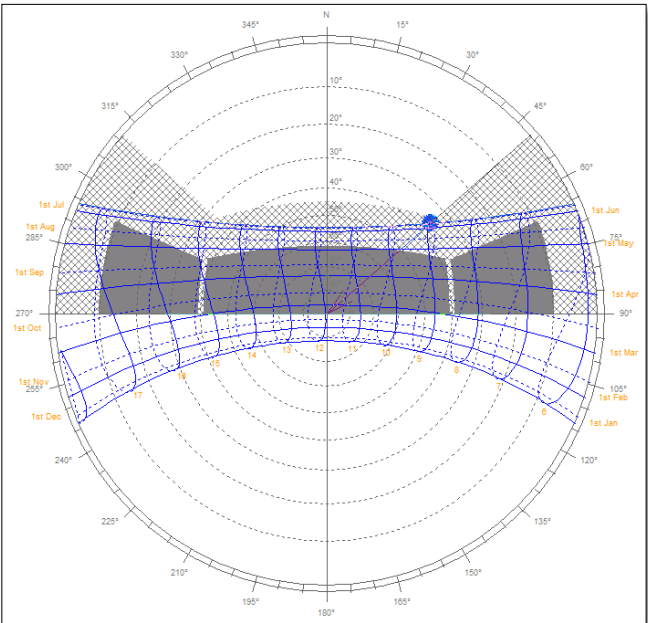
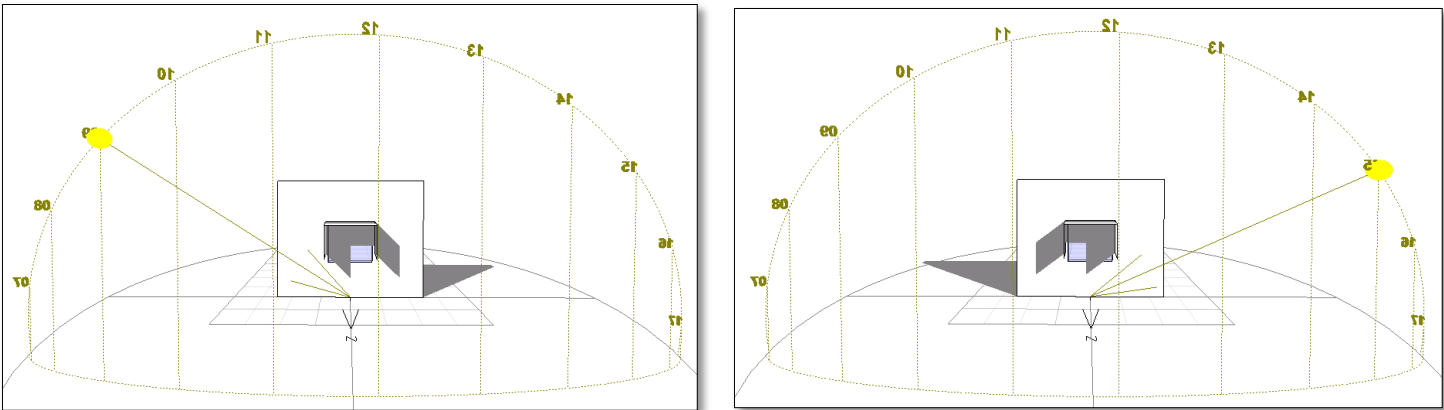


Suroeste.
21 de Junio.

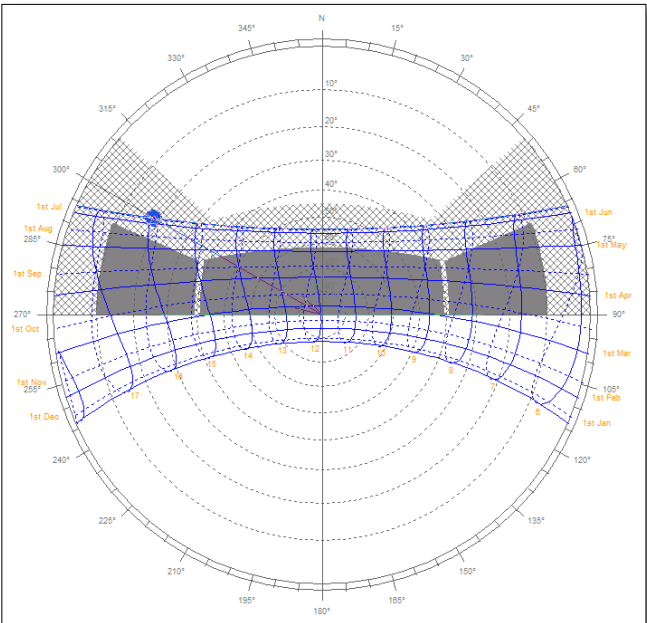


15:00 pm horas.
Desde las 11:00 am hasta las 5:30 pm.

Norte.
21 de Junio.



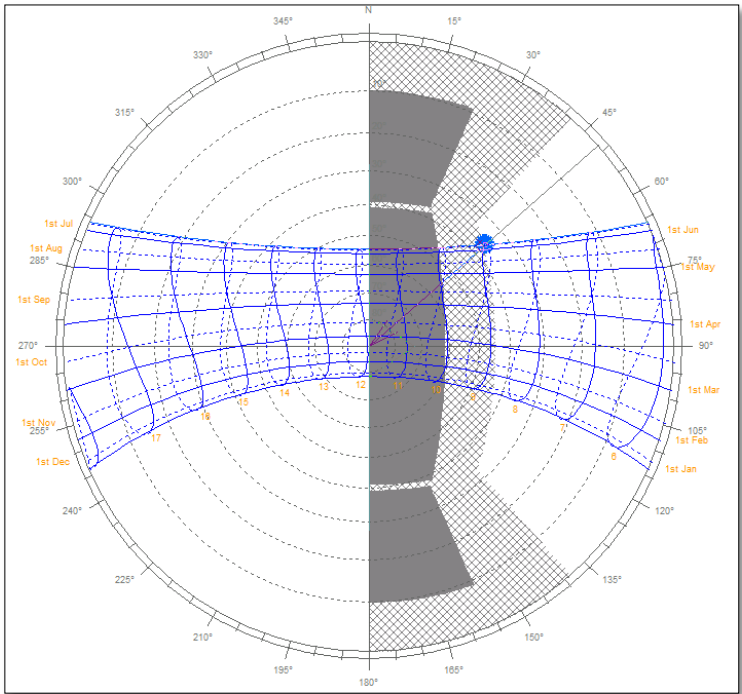
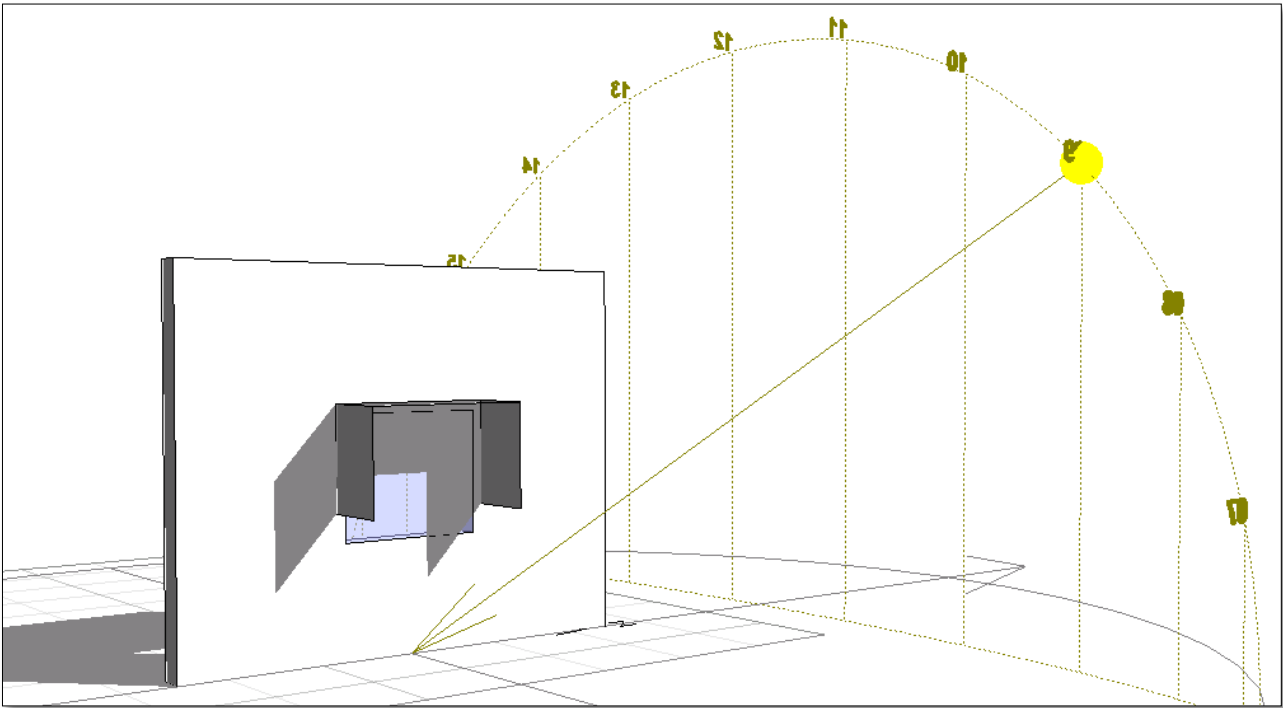
09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.



15:00 pm horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.

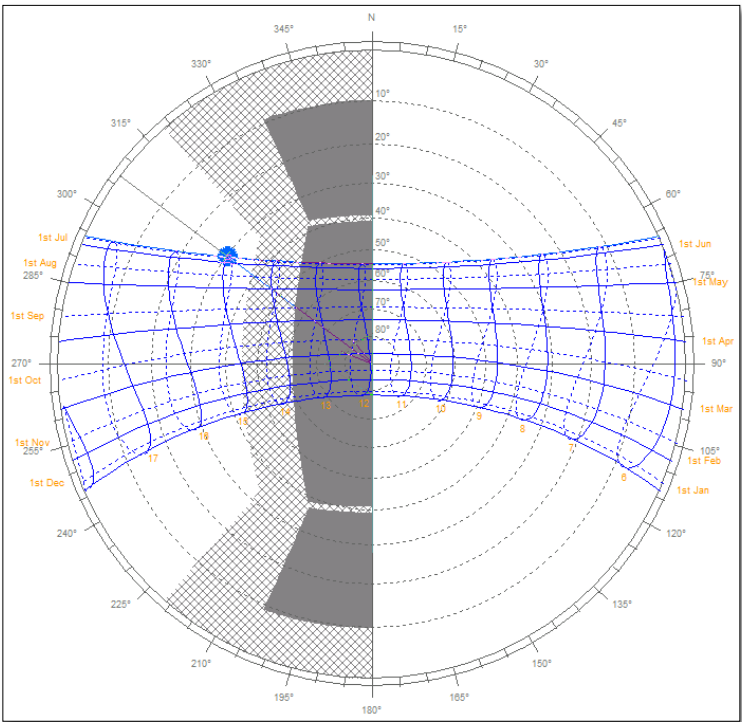
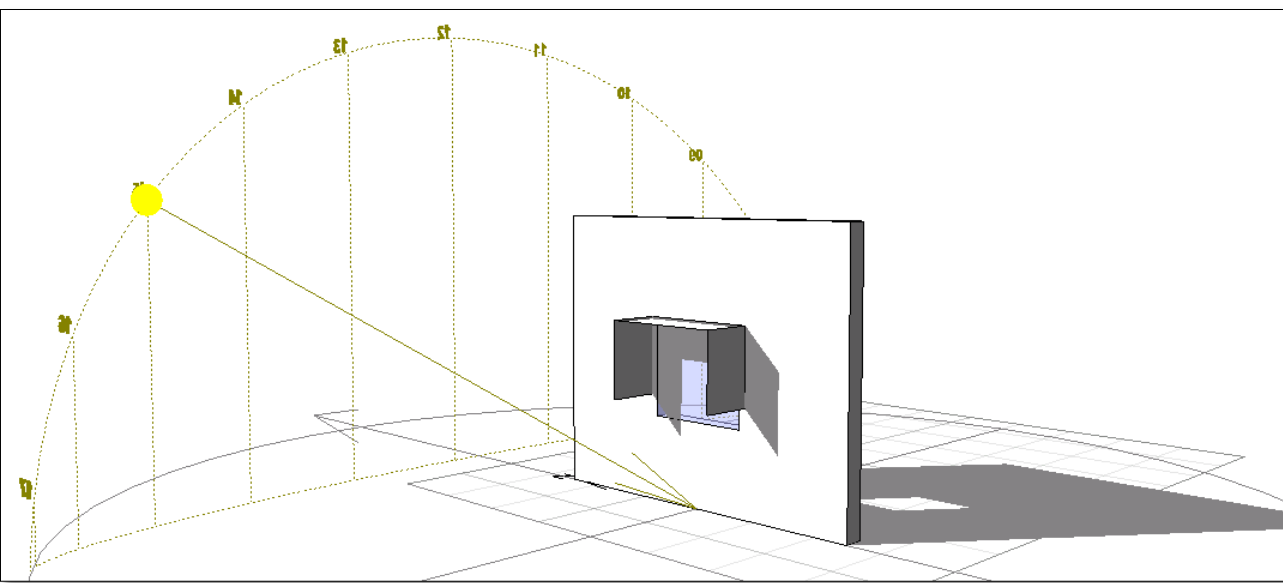


Este.
21 de Junio.



09:00 am horas.
Desde las 10:00 am hasta las 12:00 pm.

Oeste.
21 de Junio.



15:00 pm horas.
Desde las 12:00 pm hasta las 02:00 pm.

Nota: En esta tabla se representan las horas y fechas donde existe incidencia solar directa.



Cuadro síntesis de análisis de incidencia solar para el 21 de Septiembre equinoccio de otoño.

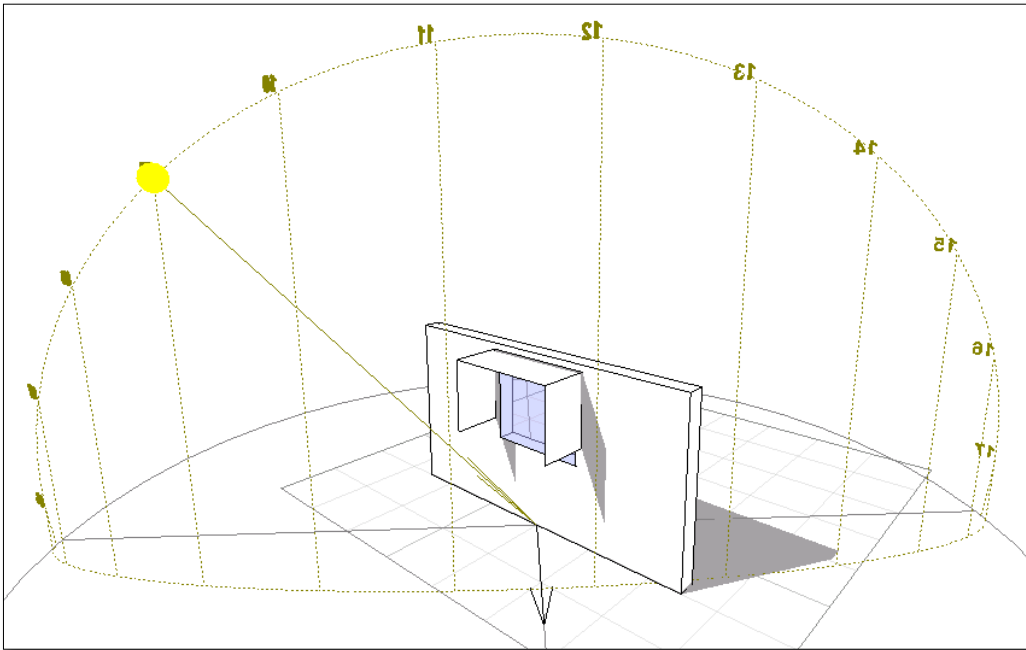
Descripción de los EPS.

EPS mixtos con dimensión horizontal de 1.50x0.75m y dimensión vertical de 1.00x0.75m de ancho, con un ángulo vertical de 60° para el diseño

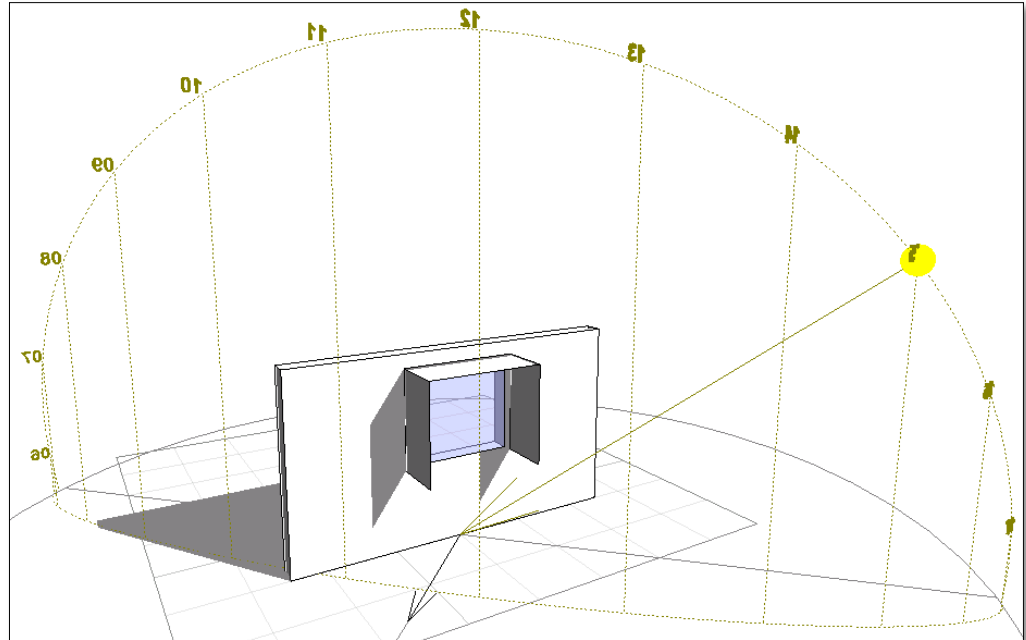
Orientación geográfica.

Noreste.

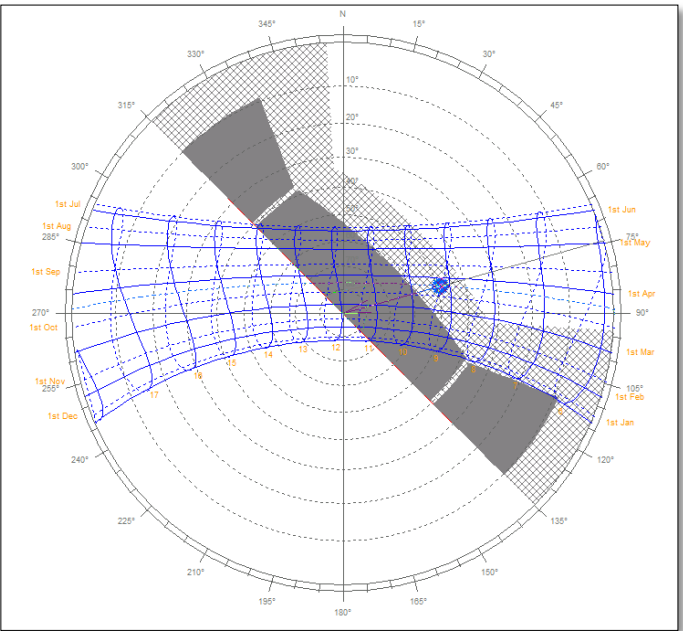
21 de Septiembre.



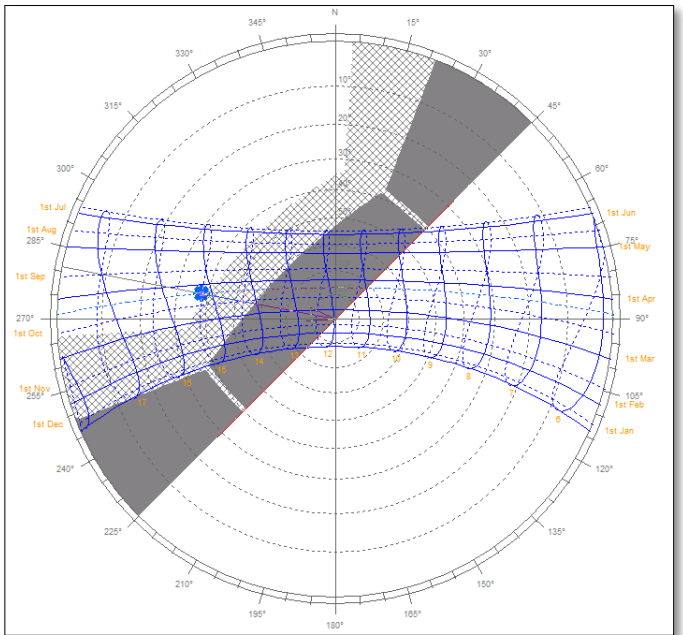
Noroeste.
21 de Septiembre.



Protección.



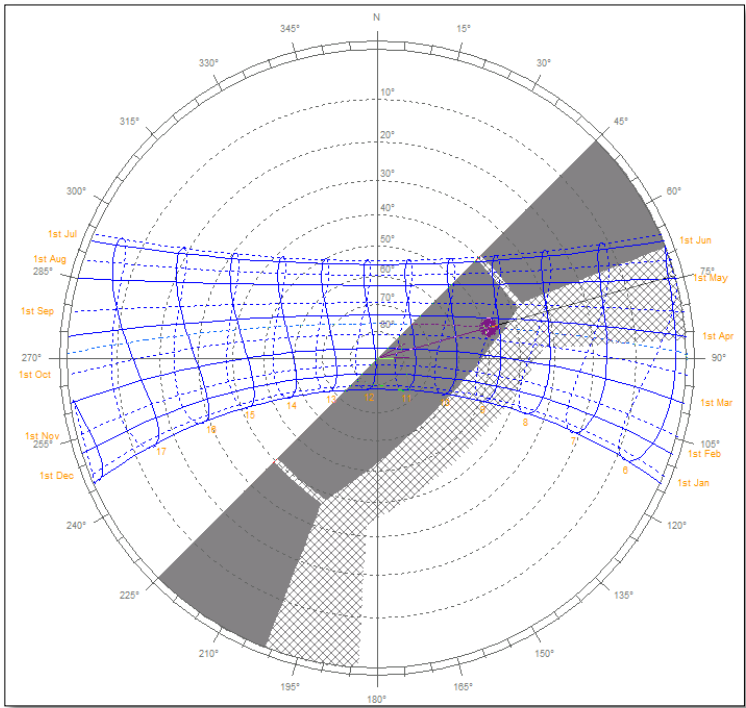
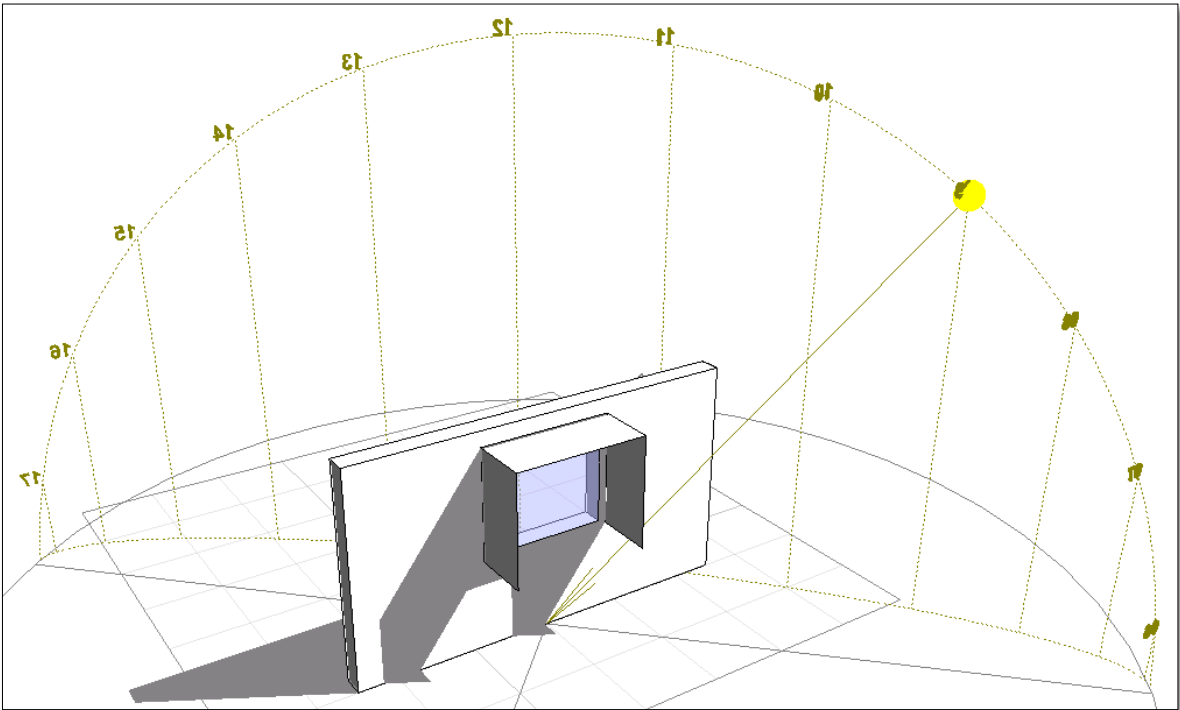
09:00 am horas.
Desde las 8:00 am hasta las 2:00pm.



15:00 pm horas.
Desde las 9:20 am hasta las 3:20 pm.

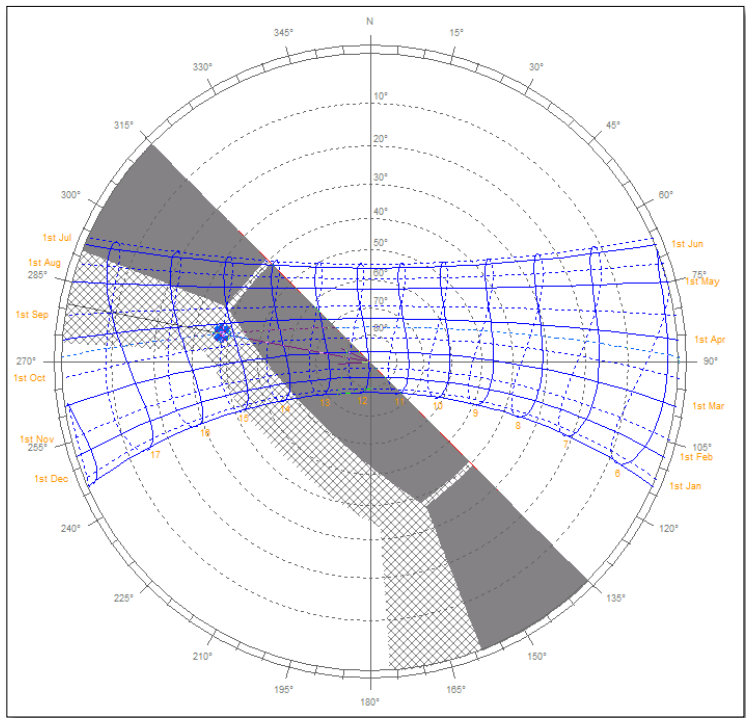
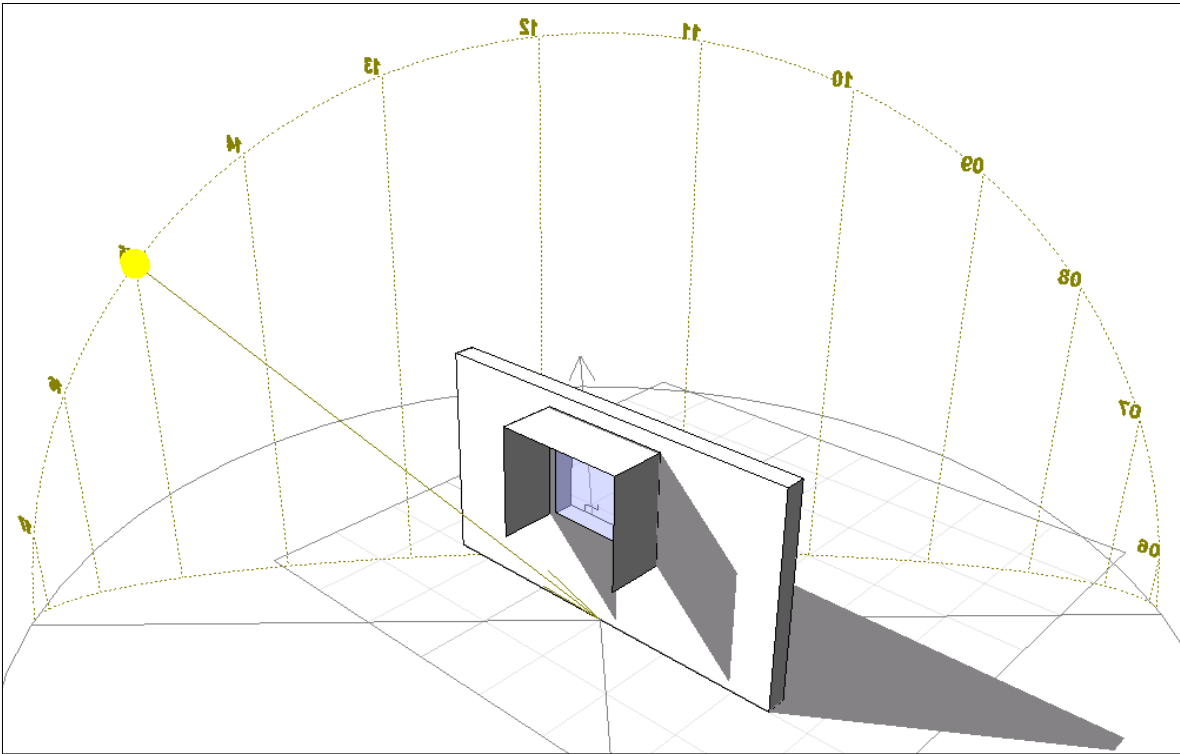


Sureste.
21 de Septiembre.



09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 12:40 pm

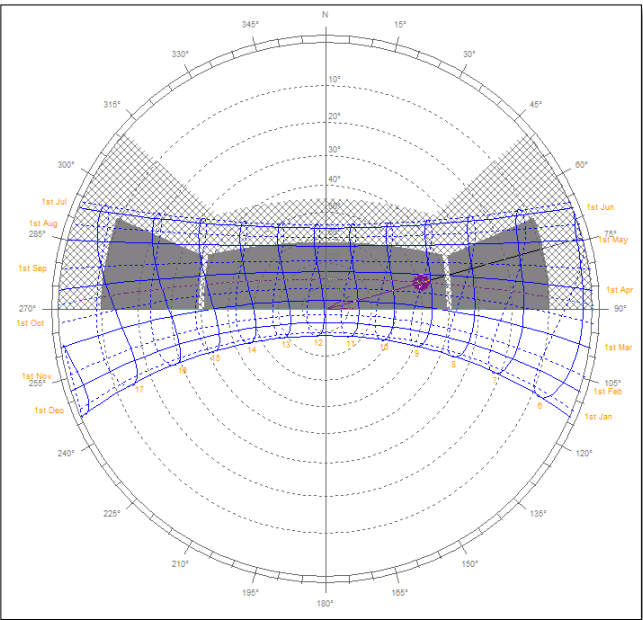
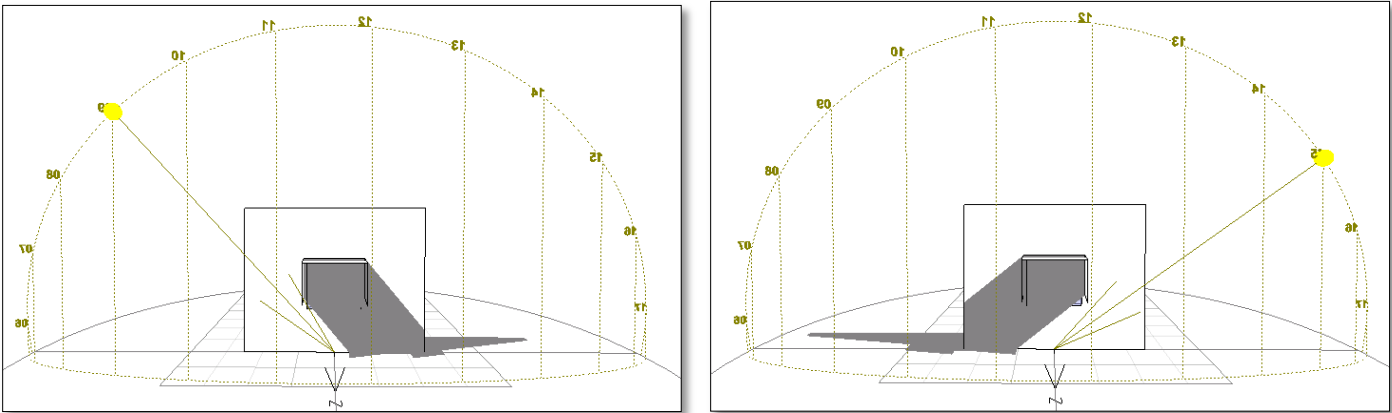
Suroeste.
21 de Septiembre.



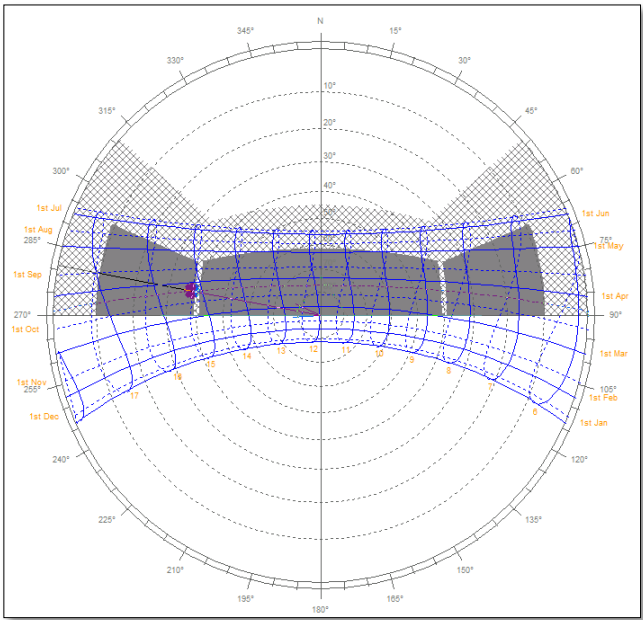
15:00 pm horas.
Desde las 11:00 am hasta las 5:30 pm.



Norte.
21 de Septiembre.

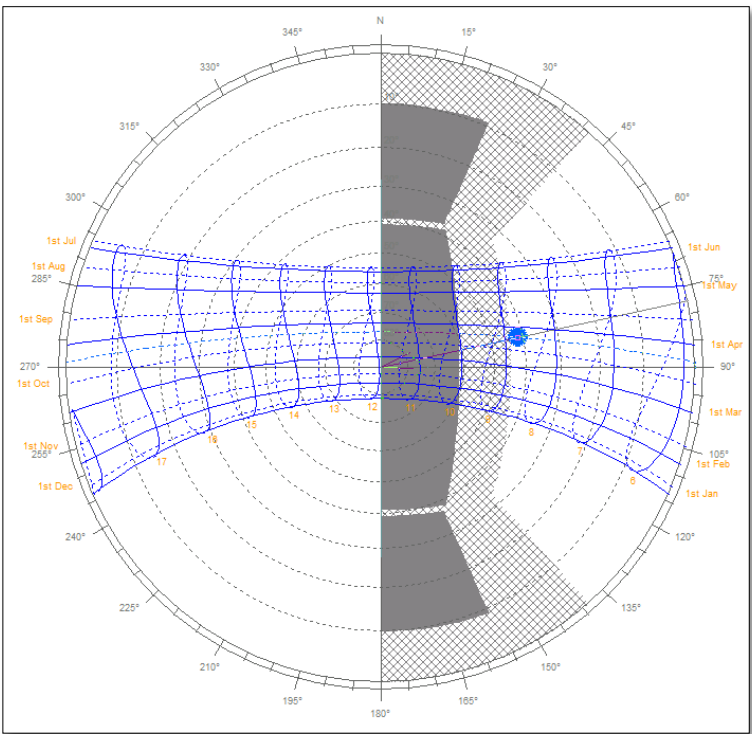
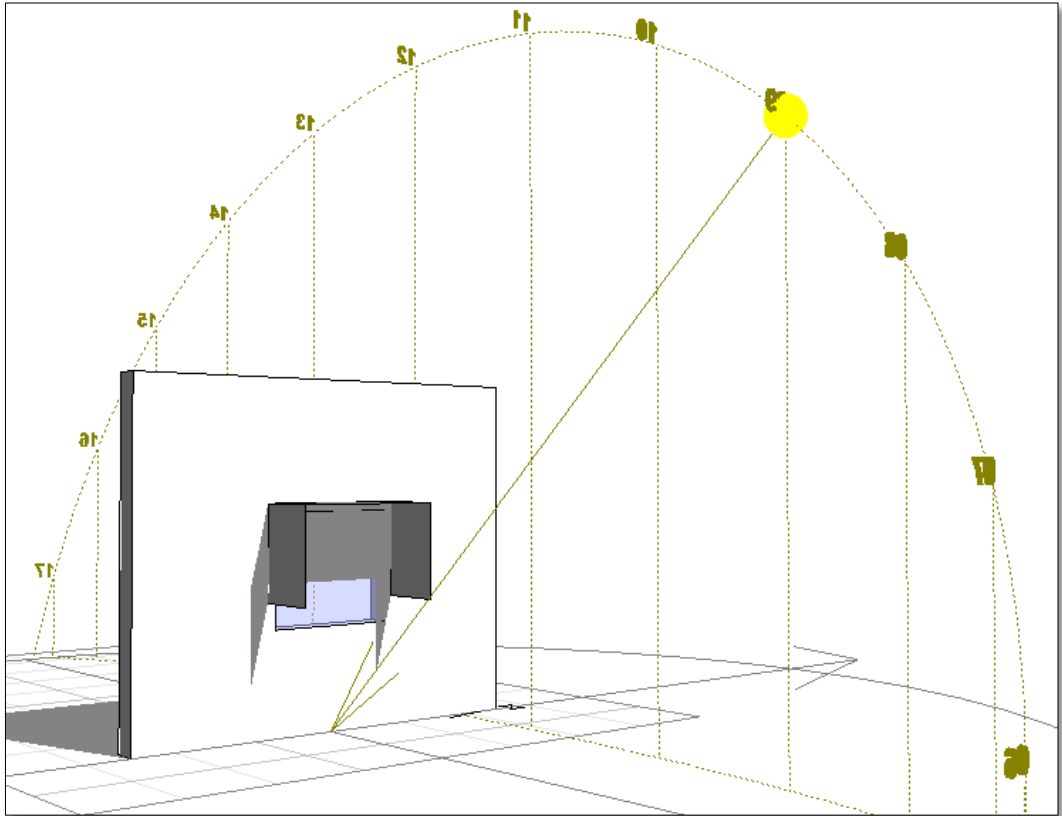


09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.



15:00 pm horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.

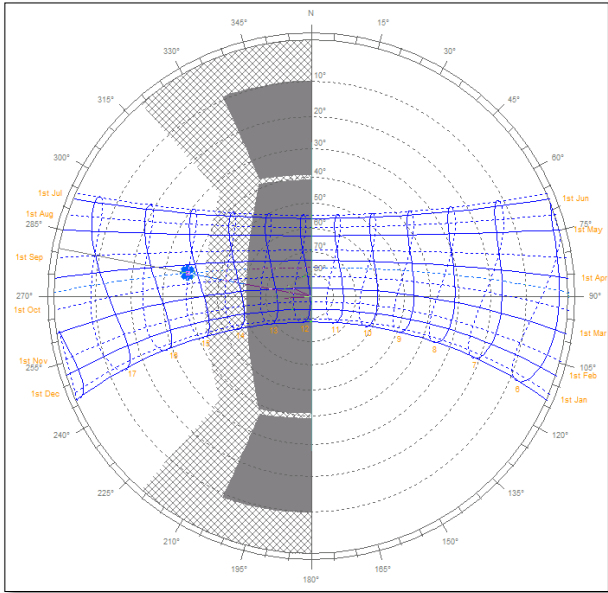
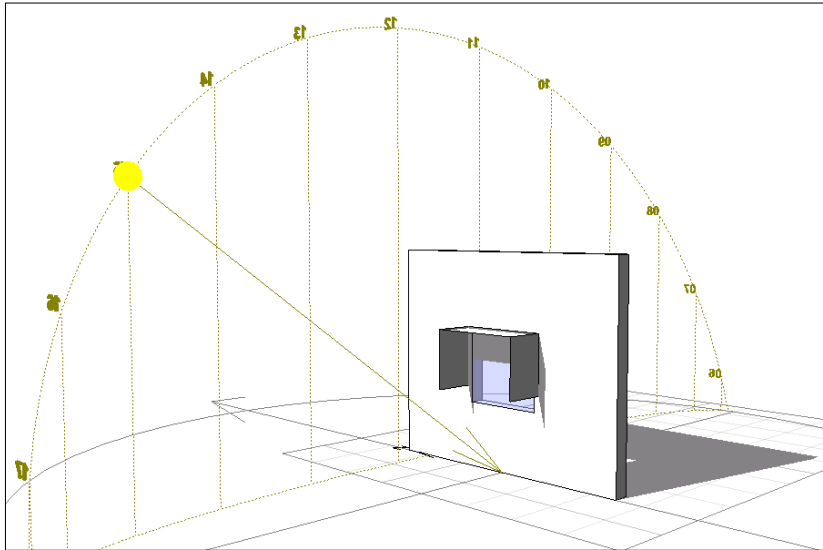
Este.
21 de Septiembre.



09:00 am horas.
Desde las 10:00 am hasta las 12:00 pm.



Oeste.
21 de Septiembre.



15:00 pm horas.
Desde las 12:00 pm hasta las 02:00 pm.

Nota: En esta tabla se representan las horas y fechas donde existe incidencia solar directa.

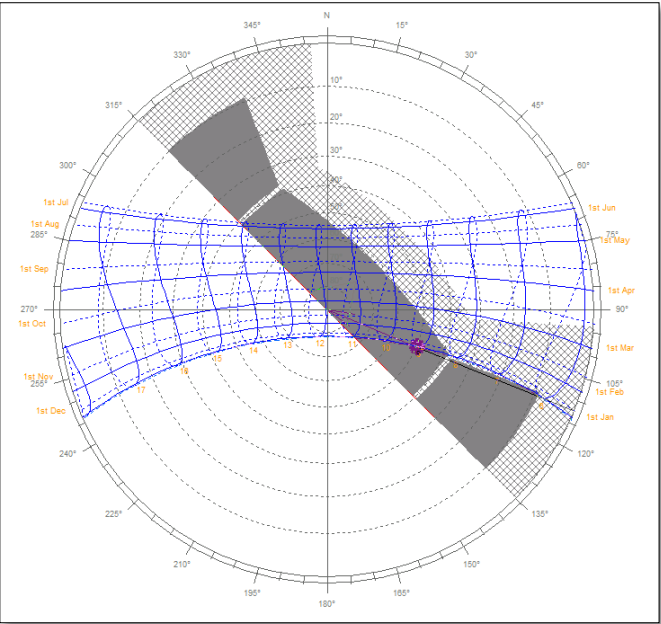
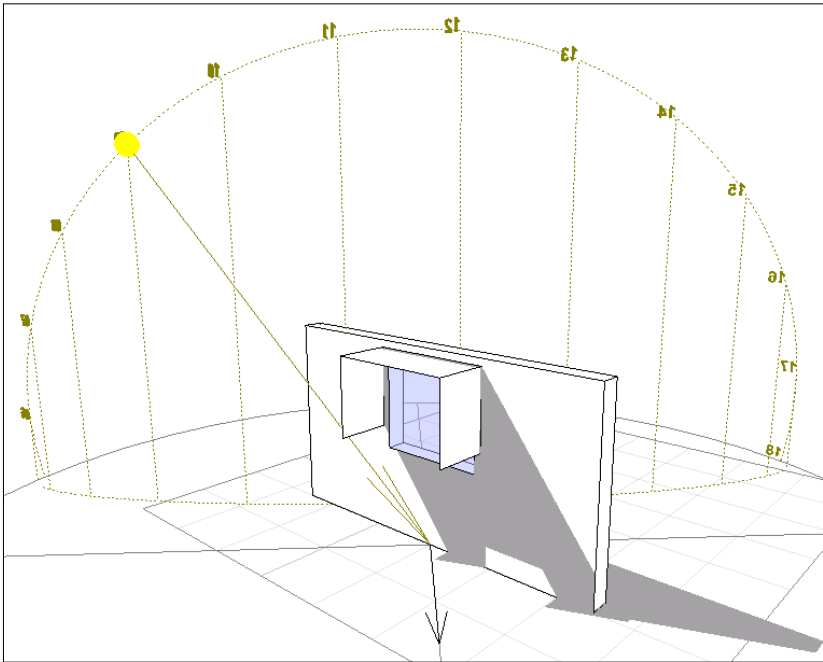
Cuadro síntesis de análisis de incidencia solar para el 21 de Diciembre solsticio de invierno.

Descripción de los EPS.

EPS mixtos con dimensión horizontal de 1.50x0.75m y dimensión vertical de 1.00x0.75m de ancho, con un ángulo vertical de 60° para el diseño

Orientación geográfica.

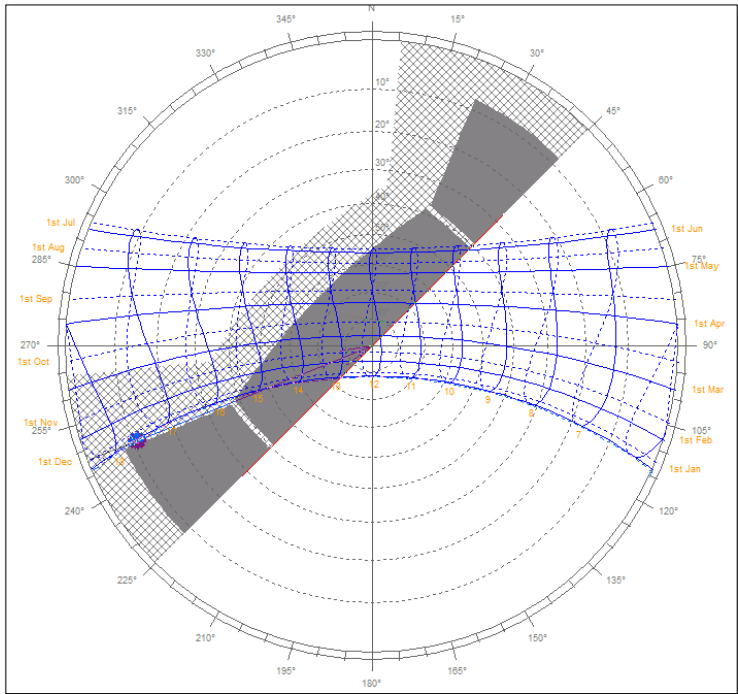
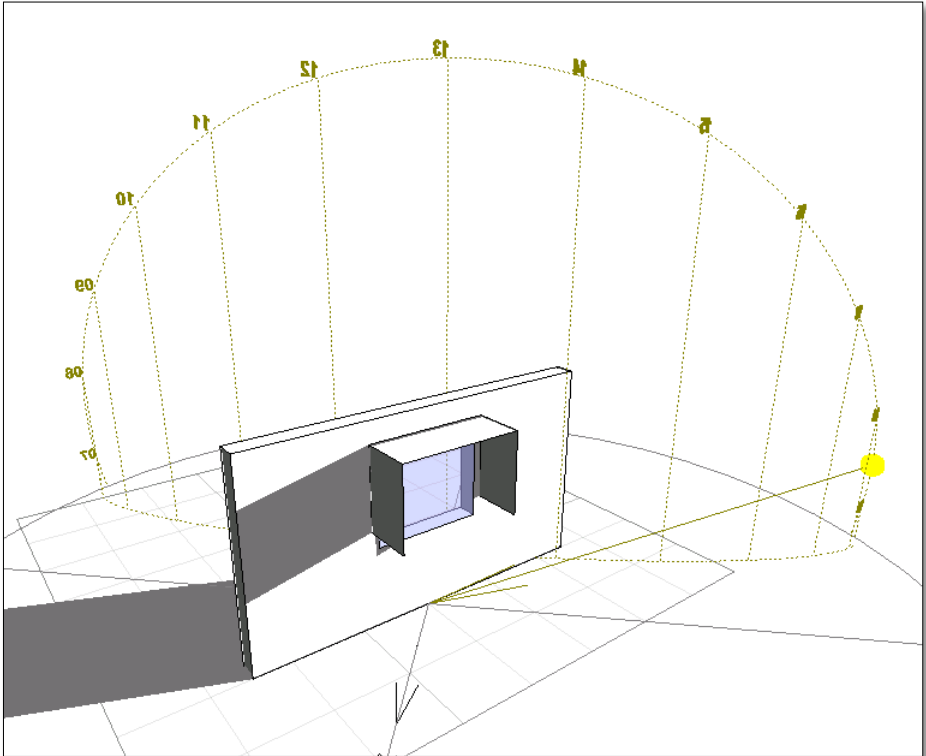
Noreste.
21 de Diciembre.



09:00 am horas.
Desde las 8:00 am hasta las 2:00pm.

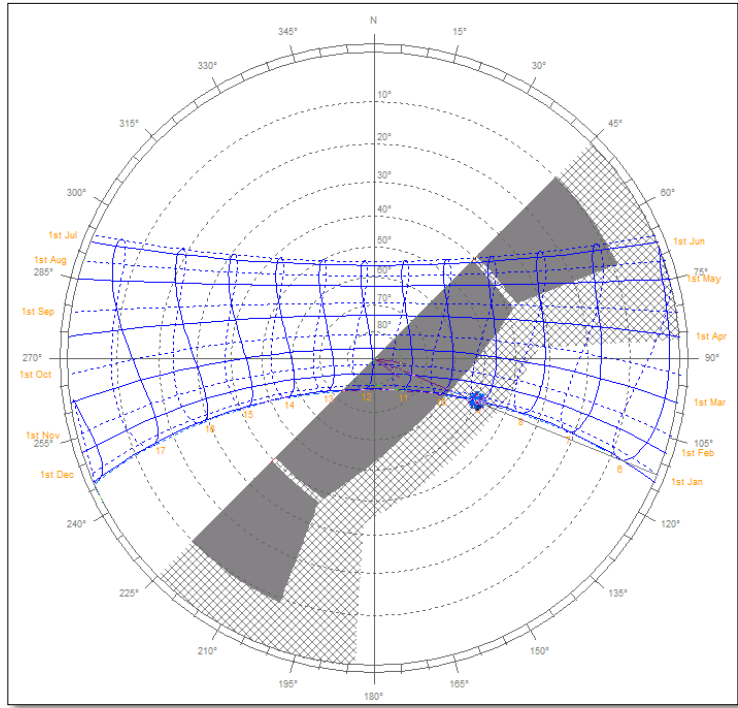
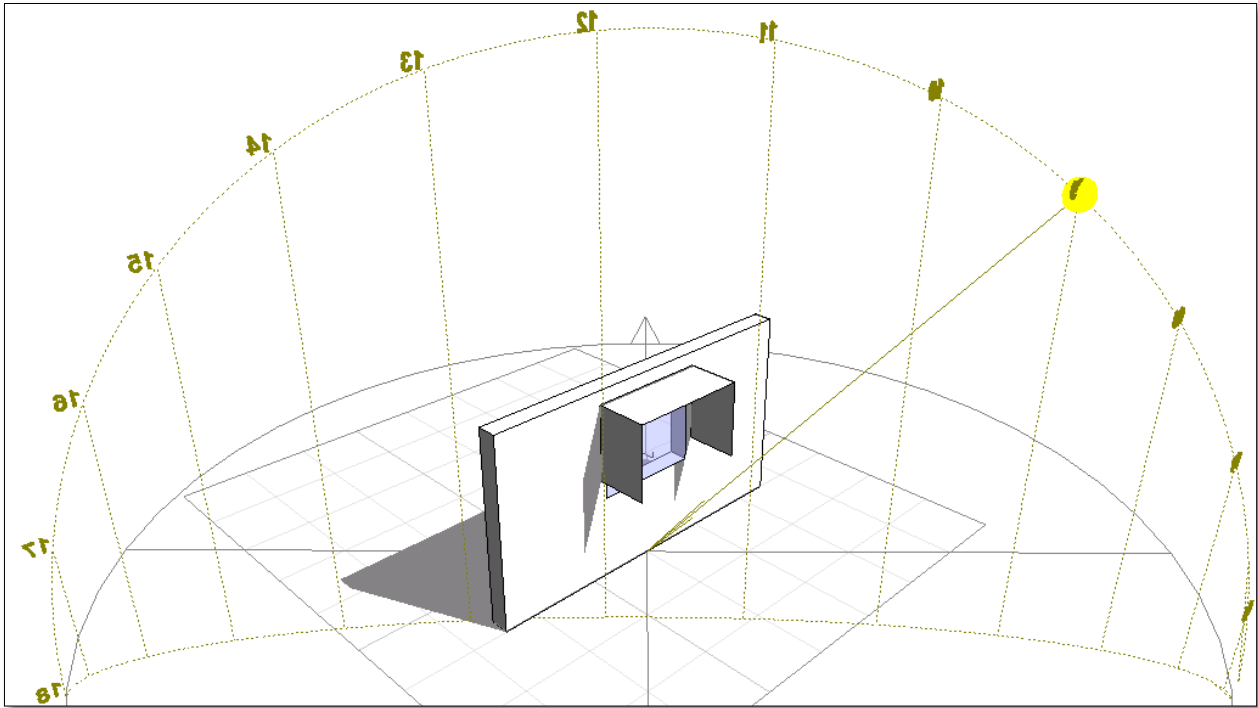


Noroeste.
21 de Diciembre.



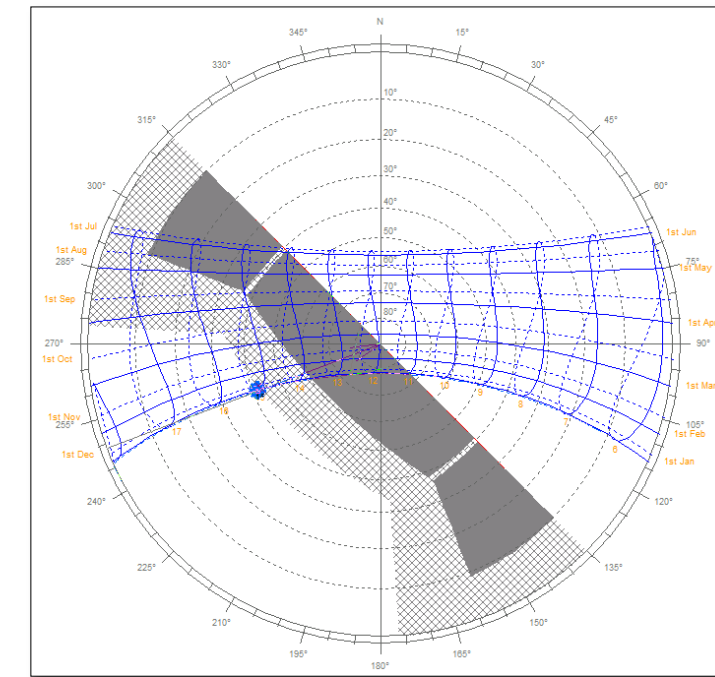
15:00 pm horas.
Desde las 9:30 am hasta las 3:20 pm.

Sureste.
21 de Diciembre.

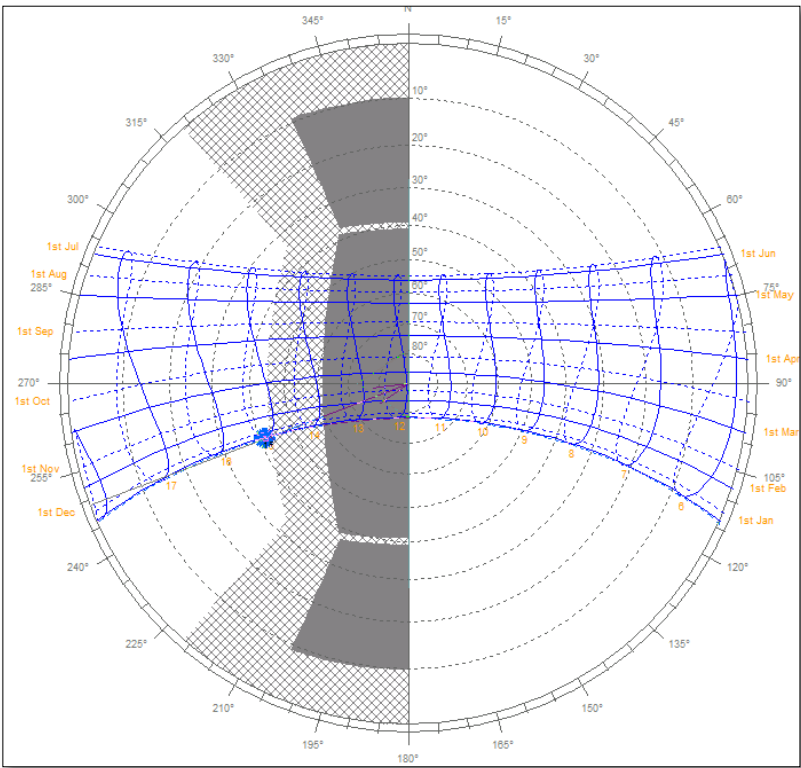
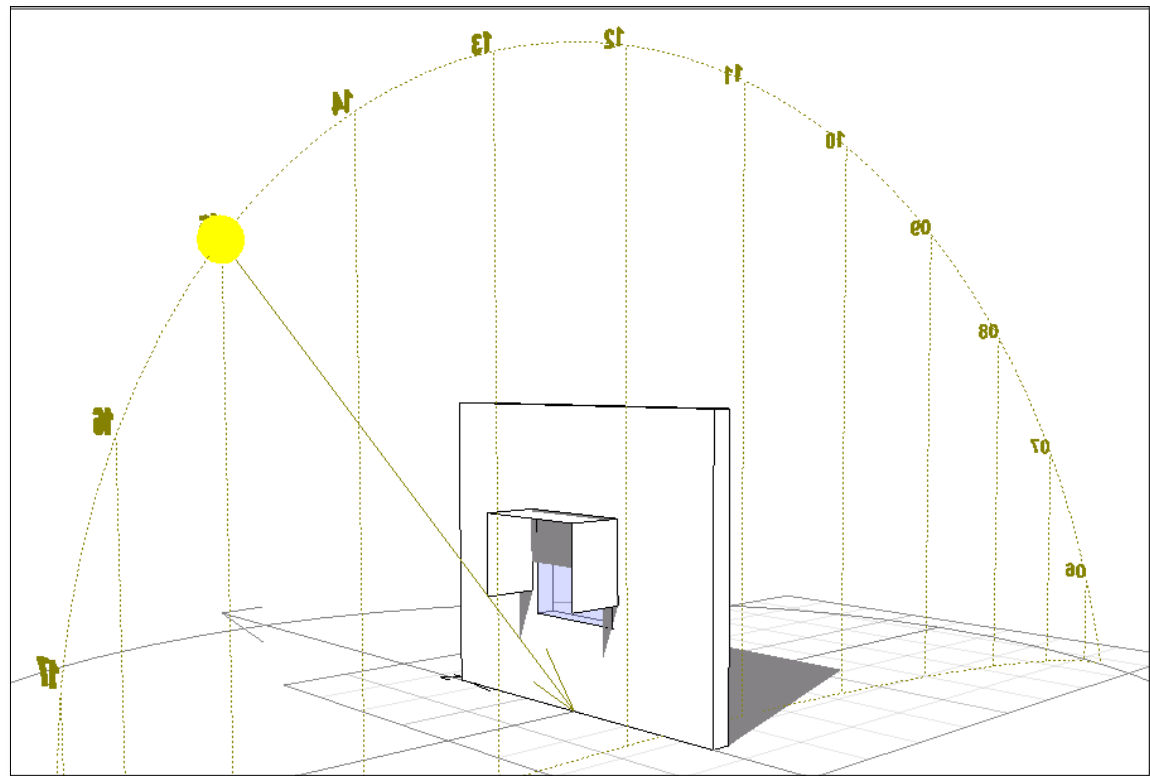


09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 12:30 pm

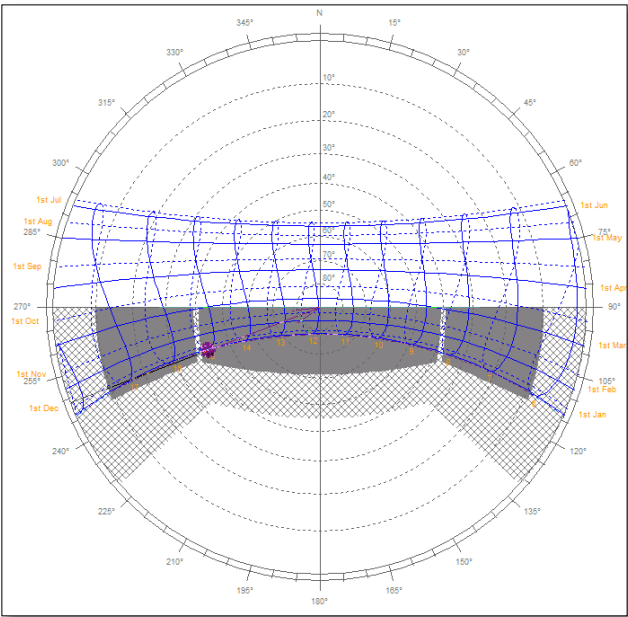
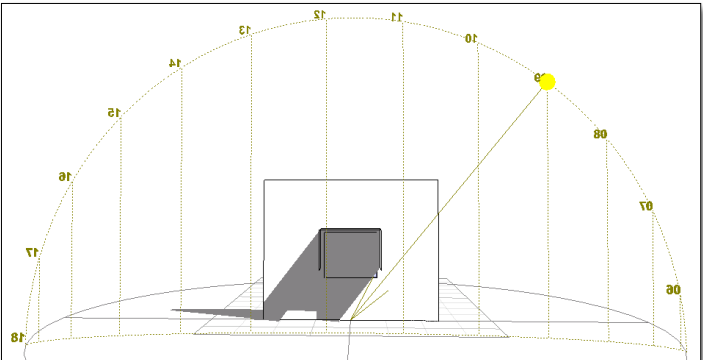
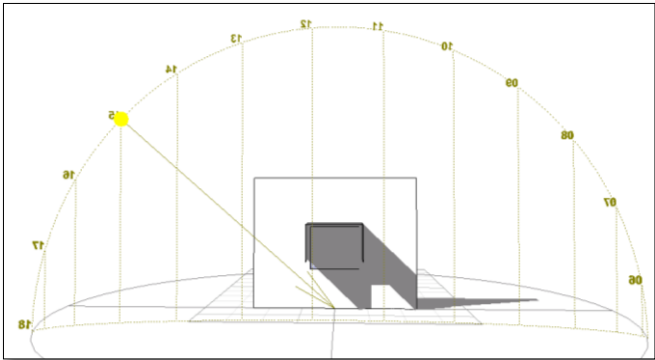




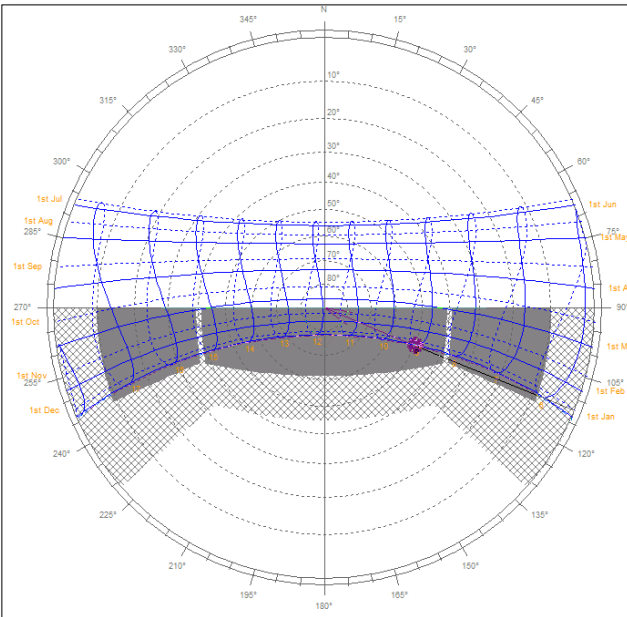
Oeste.
21 de Diciembre.



15:00 pm horas.
Desde las 12:00 pm hasta las 02:00 pm.



09:00 am horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.



15:00 pm horas.
Desde las 07:00 am hasta las 6:00 pm.

Nota: En esta tabla se representan las horas y fechas donde existe incidencia solar directa.

Tabla #46: Incidencia solar en los EPS de los edificios Sol y Tierra A yB.
Fuente: Elaboración propia con base en Ecotect Analysis.



En la tabla anterior se puede observar cómo se hace un estudio de las fechas y horas más críticas del año (21 de Marzo-equinoccio de primavera, 21 de Junio-solsticio de verano, 21 de Septiembre-equinoccio de otoño, 21 de Diciembre-solsticio de invierno). Con las imágenes anteriores, se puede comprobar la eficiencia de protección solar de los EPS mixtos. Se fundamenta en cuanto a los niveles de energía solar que se proyectan de manera directa en las diferentes áreas de contacto del diseño del cortasol SL-4, esto demuestra que los edificios Sol y Tierra (Ay B) cuentan con una buena protección durante las horas más críticas del día (recorrido del sol) por medio de los protectores solares que se propone (su proyección de sombras y la consistencia del material).

4.6.4.6 APLICACIÓN DE LAS TABLAS MAHONEY.

Método diseñado por el arquitecto Carl Mahoney (con colaboración de John Martin Evans y Otto Königsberger).

El objetivo de la utilización de estas tablas es realizar un estudio comparativo de los datos climáticos con un límite de confort establecido para el lugar en específico, permitiendo evaluar la condiciones climáticas para tener referencia del tipo bioclimático a utilizar, estudio dividido en:

- A) Análisis de datos meteorológicos mensuales.
- B) Comparación de los datos climatológicos contra valores de límites o zonas de confort.
- C) Identificación de indicadores, y
- D) Definición de recomendaciones para el diseño arquitectónico.

TABLA N°1: TEMPERATURA DEL AIRE °C.													
TEMPERATURA (°C)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MÁS ALTA
MÁXIMAS MEDIAS MENSUALES	33,8	34,8	36	36,6	36,7	34,5	33,7	34,1	33,8	33,3	33,2	33,1	36,7
MÍNIMAS MEDIAS MENSUALES	17,4	17,7	18,6	20,2	21,5	21,6	21,1	21,2	21,1	20,6	18,7	17,6	17,4
VARIACIONES MEDIAS MENSUALES	16,4	17,1	17,4	16,4	15,2	12,9	12,6	12,9	12,7	12,7	14,5	15,5	MÁS BAJA

Tabla #47: Temperatura del aire en Managua.
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territorial).

- **Más alta:** corresponde al mayor valor de las temperaturas medias máximas mensuales.
- **TMA (Temperatura Media Anual):** es el promedio de los doce valores de temperatura medias mensuales.
- **Más baja:** corresponde al mayor valor de las temperaturas medias mínimas mensuales.
- **OMA (Oscilación Media Anual):** es el promedio de los valores obtenidos en la más alta y más baja.

TABLA N° 2: HUMEDAD, PLUVIOSIDAD Y VIENTO.													
HUMEDAD (PORCENTAJE)		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	MÁXIMAS MEDIAS MENSUALES	80,4	75,3	72,5	74,1	87,8	91,6	90	89,6	91,7	92	89,3	83,7
	MÍNIMAS MEDIAS MENSUALES	58,8	55,6	55,3	54,8	58,3	71	71,3	71,5	75,3	74,5	70,7	62,7
	PROMEDIO	69,60	65,45	63,90	64,45	73,05	81,30	80,65	80,55	83,50	83,25	80,00	73,20
GRUPO DE HUMEDAD (GH)		3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
PLUVIOSIDAD (mm)		3,20	0,60	2,90	18,80	185,80	173,70	132,80	143,40	242,60	281,00	67,40	3,40
VIENTO (DIRECCIÓN)	DOMINANTE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	SECUNDARIO	NE	NE/SE	SE	SE	SE	SE	NE	NE	SE	SE	SE	SE

Tabla #48: Datos de Humedad y pluviosidad y viento en Managua.
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territorial).

Porcentaje de la humedad promedio en los doce meses. 74.90
Promedio de grupo de humedad: 3
Total de pluviosidad en el año: 1,255.6 mm
Dirección de los Vientos dominantes en los doce meses: E-O.
Dirección de los Vientos secundario en los doce meses: 5 meses de NE-SO y siete meses de SE-NO

TABLA N° 3: DIAGNÓSTICO DEL RIGOR TÉRMICO.													TMA: 27,05
GRUPO DE HUMEDAD		3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
TEMPERATURA (°C)		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MÁXIMAS MEDIAS MENSUALES		33,80	34,80	36,00	36,60	36,70	34,50	33,70	34,10	33,80	33,30	33,20	33,10
BIENESTAR POR EL DÍA	MÁXIMO	28	28	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27
	MÍNIMO	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22
MÍNIMAS MEDIAS MENSUALES		17,40	17,70	18,60	20,20	21,50	21,60	21,10	21,20	21,10	20,60	18,70	17,60
BIENESTAR POR LA NOCHE	MÁXIMO	23	23	23	23	21	21	21	21	21	21	21	21
	MÍNIMO	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
RIGOR TÉRMICO	DÍA	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	NOCHE	B	B	B	B	C	C	C	C	C	B	B	B

Tabla #49: Diagnóstico de rigor térmico en Managua.
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territorial).

Tanto el bienestar por el día y como el bienestar por la noche están definidos por límites de confort donde:

- Si la temperatura es superior a los límites de confort = **C (caluroso)**.
- Si la temperatura está dentro de los límites de confort = **B (bienestar)**.
- Si la temperatura es inferior a los límites de confort = **F (frío)**.



En la siguiente tabla se toman las principales referencias para las recomendaciones estratégicas de diseño bioclimático según Mahoney.

TABLA N°4: INDICADORES.														
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
HUMEDAD														
VENTILACIÓN INDISPENSABLE	H1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
VENTILACIÓN CONVENIENTE	H2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA	H3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
ARIDEZ														
ALMACENAMIENTO TÉRMICO	A1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ESPACIO PARA DORMIR AL AIRE LIBRE	A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla #50: Indicadores de diseño para Managua.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territorial).

TABLA N° 5: RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO									
INDICADORES DE MAHONEY									
	H1	H2	H3	A1	A2	A3		no.	Recomendación
Número de Indicadores	0	0	0	0	0	0			
Distribución				0-10				1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12		2	Concepto de patio compacto
Espaciamento	11-12							3	Configuración extendida para ventilar
	2-10							4	Igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1							5	Configuración compacta
Ventilación	3-12							6	Habitaciones de una galería - Ventilación constante -
	1-2			0-5				7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0	2-12		6-12				8	Ventilación NO requerida
Tamaño de las Aberturas						0		9	Grandes 50 - 80 %
				0-1		1-12		10	Medianas 30 - 50 %
				2-5				11	Pequeñas 20 - 30 %
				6-10				12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		4-12		13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas	3-12							14	En muros N y S, a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5				15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12		6-12					
Protección de las Aberturas						0-2		16	Sombreado total y permanente
			2-12					17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2				18	Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12				19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2				20	Ligeros, reflejantes, con cámara de aire
				3-12				21	Ligeros, bien aislados
	0-9			0-5				22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Espacios nocturnos exteriores					2-12			23	Espacios de uso nocturno al exterior
			3-12					24	Grandes drenajes pluviales

Tabla #51: Recomendaciones para el diseño arquitectónico en Managua.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INETER (Instituto Nicaragüense de Estudio Territorial).

Nota: En esta tabla se muestra n las recomendaciones para el diseño arquitectónico con estrategias bioclimáticas con una flecha, sin embargo del universo propuesto por Mahoney las autoras de este trabajo de tesis monográfica tomaron solo las que más se acoplan a nuestra posición geográfica las cuales se representan por las celdas en color celeste.

La recomendación 1 no se tomó debido a que esto dificultaría la ventilación cruzada en cuanto a la orientación del terreno y el diseño como tal, ya que se predispone su lado más largo en dirección de norte a sur. La número 4 se descarta debido a que la velocidad de los vientos en Managua es baja lo que se pretende es captar lo mejor posible los vientos para su aprovechamiento. La recomendación 14 también se descarta porque las aberturas estarán en las orientaciones Este y Oeste a favor de la ventilación cruzada.

4.6.4.7 CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA DE LA CIUDAD DE MANAGUA, NICARAGUA. APLICACIÓN DEL PROGRAMA CLIMATE CONSULTANT.

Según su posición geográfica, Nicaragua se encuentra ubicada en el centro del continente Americano entre la línea ecuatorial y el trópico de Cáncer entre los 10° y 15° 45" de latitud Norte y 79°30' y 88° Oeste. Dada la ubicación geográfica Nicaragua este cuenta con una variedad de climas tropicales según la clasificación de Köppen. Managua cuenta con un clima tipo AW Clima de Sabana Tropical, se caracteriza por presentar una estación seca (Noviembre-Abril) y otra lluviosa (Mayo-Octubre).

Al aplicar el programa Climate Consultant se consideran los parámetros para el análisis climático de Managua, mismos factores y elementos que condicionan el clima del municipio. A continuación se presentan los rangos y zonas de confort de cada uno a lo largo de un año, según la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto Cesar Sandino.

- Temperatura:** Según los datos que arroja el programa Climate Consultant para el departamento de Managua, la temperatura oscila aproximadamente entre los 21°C a 27°C en la zona de confort anual, cabe mencionar que los meses que muestran los registros de temperatura baja se encuentran en la zona de confort siendo de Abril a Junio estos mismos representan las temperaturas más altas anualmente con aproximadamente 34°C y fuera de la zona de confort; mientras que en los meses de Mayo y Enero existe una variación de promedio alto y promedio bajo de temperatura entre los 34°C y los 21°C respectivamente cuyo rango medio anual es de 28°C, así mismo el registro de temperatura más alto es en Mayo con 37°C aproximadamente y el registro más bajo en Marzo con 16°C (Ver imagen #273).



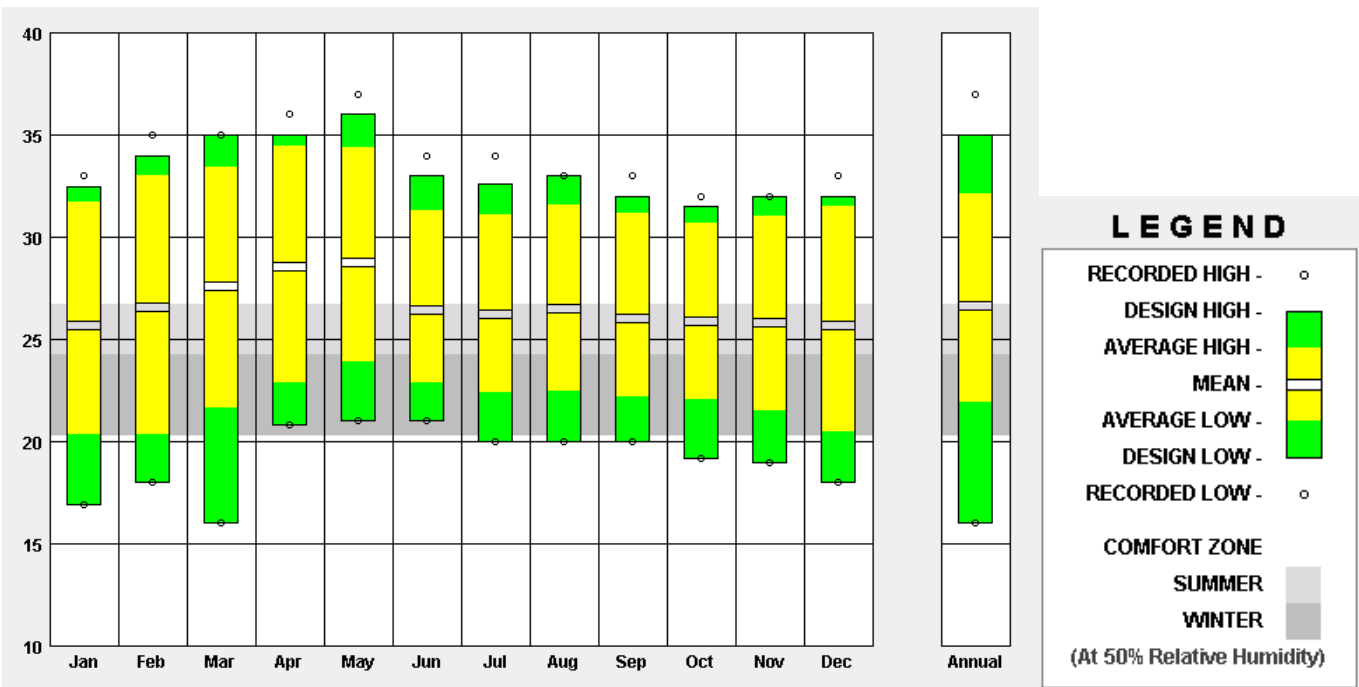


Imagen #273: Temperatura anual de Managua.

Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.

- **Humedad relativa:** Las oscilaciones existentes varían entre los datos medios máximos y medios mínimos, los cuales están reportados en los meses de Octubre y Abril entre un 95% y 40% respectivamente, generando una humedad relativa media anual de 67.5%. Datos basados en registros meteorológicos recopilados a través de 50 años. De igual modo los rangos de confort oscilan entre 20% y 25% (Ver imagen #274).

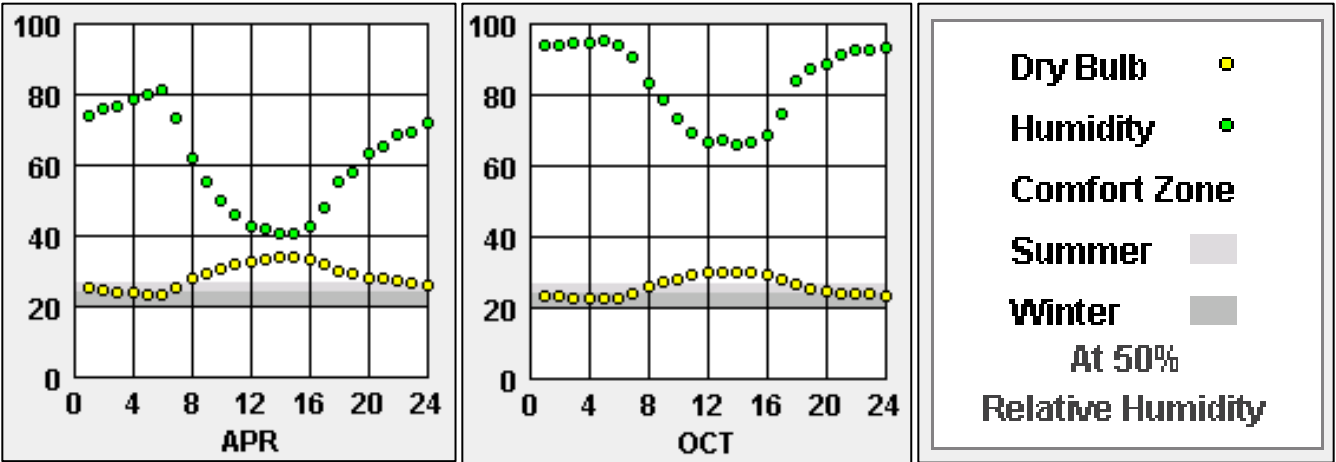


Imagen #274: Humedad Relativa anual de Managua.

Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.

En el estudio de las isopletras anuales de humedad, se muestra un análisis desde la salida del sol hasta el crepúsculo, el porcentaje mínimo del 18% en color celeste, corresponde a un rango que se encuentra desde Diciembre a Mayo del 40% al 60% de humedad relativa. En los meses de Junio a Noviembre, los datos de humedad van desde el 60% al 80% representado en color rojo claro. Por tanto con un porcentaje anual mayor en humedad están los meses de Junio a Diciembre que durante horas de la noche muestran índices mayores al 80%, esto coincide con el valor máximo de humedad relativa del mes más lluvioso (Ver imagen #275).

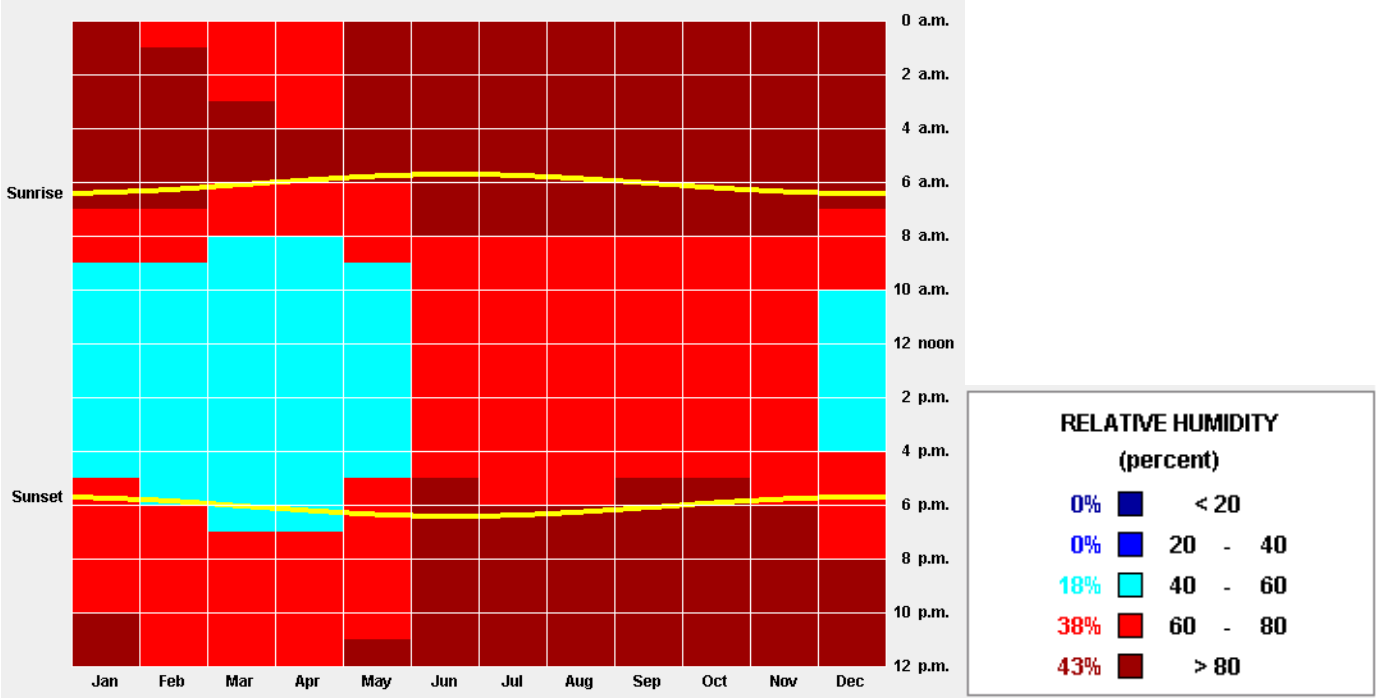


Imagen #275: Humedad Relativa anual de Managua.

Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.

- **Dirección de los Vientos:** Los vientos predominantes en el municipio de Managua de Enero a Diciembre, provienen del Este en donde los vientos secundarios en un 58% y 42% del Sureste y Noreste respectivamente.

En el análisis de la rosa de los vientos se aprecia la diferencia de temperatura a lo largo del año con rango común de 21°C a 27°C de confort que proviene del norte y el sur oeste (color celeste). Del mismo modo la temperatura común del aire en el municipio de Managua oscila entre los 27°C y 38°C (color rojo claro). Los vientos con mayor humedad con rango mayor al 70% son proveniente principalmente del Oeste con una velocidad mínima casi nula, mientras que el aire que entra por el Este mantiene una humedad entre el 30% al 70%, pero con menor frecuencia y velocidad (Ver imagen #276).



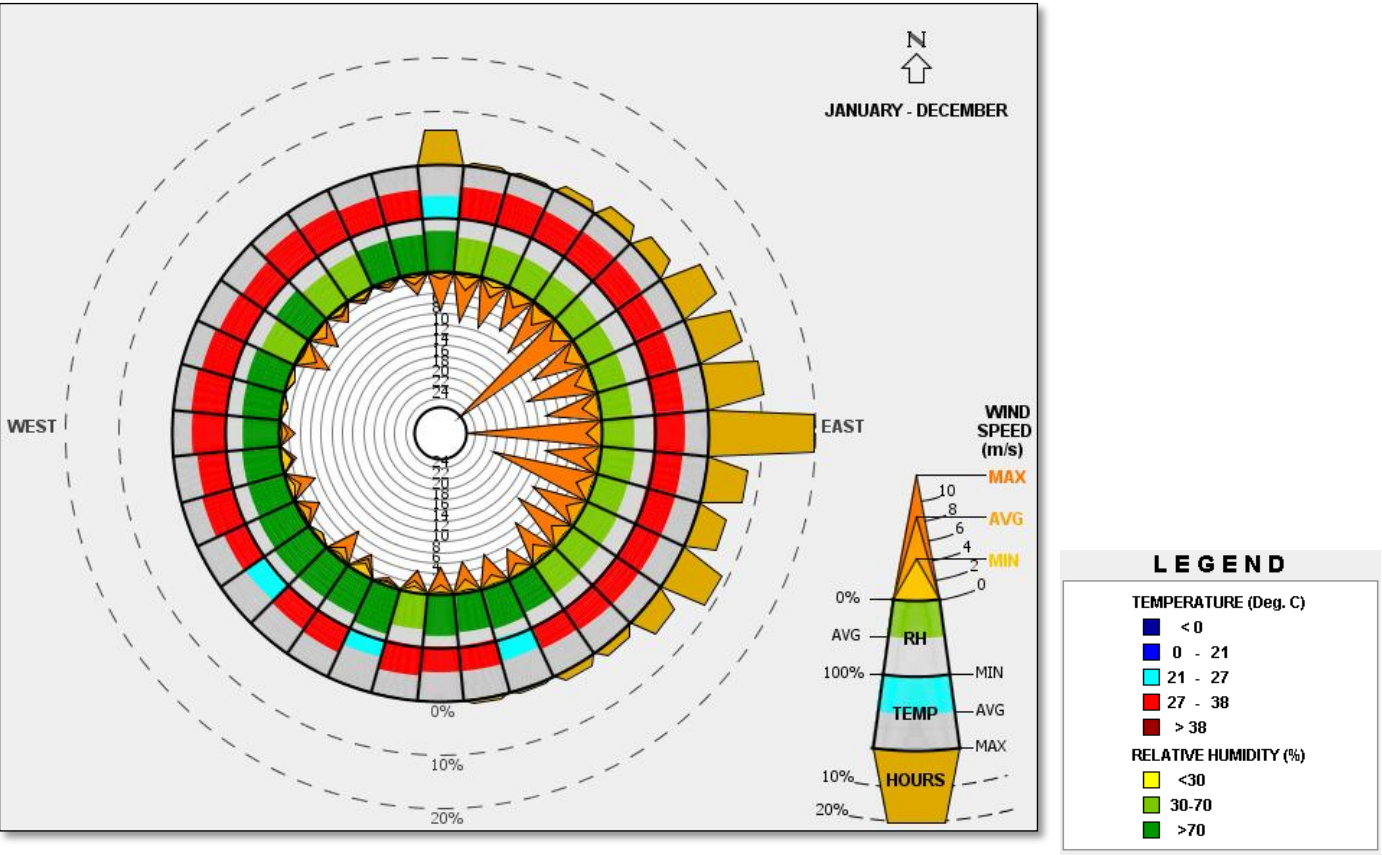


Imagen #276: Vientos Predominantes en el Municipio de Managua.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.

- Velocidad del Viento:** En el municipio de Managua la masa de aire no alcanza altas velocidades, dato que resulta importante en la toma de decisiones de ventilación cruzada como estrategia básica de diseño. De igual modo los resultados de la estación meteorológica arrojan que las velocidades del viento más altas se registran en el mes de Febrero con aproximadamente 7m/s con una media mensual de 3 m/s, en cambio las velocidades más bajas están en el mes de Octubre, con 3m/s y una media mensual de 1 m/s. Por tanto cabe señalar que las velocidades anuales oscilan en 1.8m/s a 2 m/s.

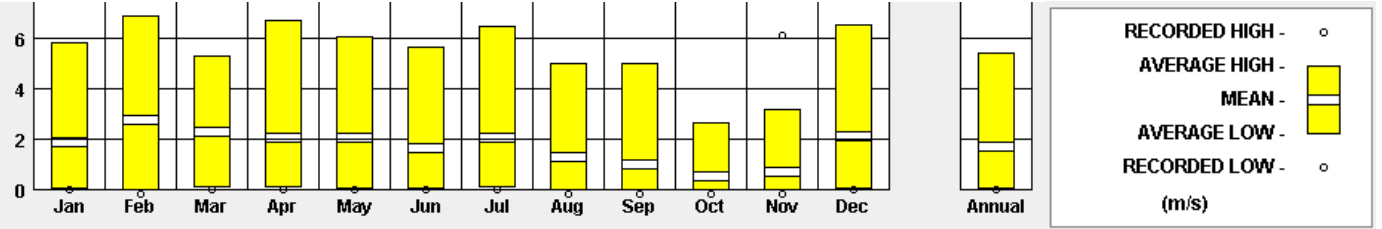


Imagen #277: Velocidad del Viento Municipio de Managua.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.

- Radiación Solar e iluminación:** La incidencia de radiación solar depende primordialmente de la geo-localización del sitio en el globo terráqueo, por tanto la radiación está sujeta también a los movimientos de traslación y rotación de la tierra, determinando las épocas y horas de mayor cantidad de radiación recibida en la superficie. En Managua, Abril es el mes con mayor radiación solar que oscila desde los 4,600wh/m² hasta los 6,350wh/m², en cambio los meses con menor radiación solar están entre Junio y Noviembre entre 4,700wh/mts² y 4,900wh/mts². El municipio cuenta con una media anual de 5,100wh/mts² entre picos altos y bajos de 7,200wh/mts² y 2,000wh/mts² respectivamente.

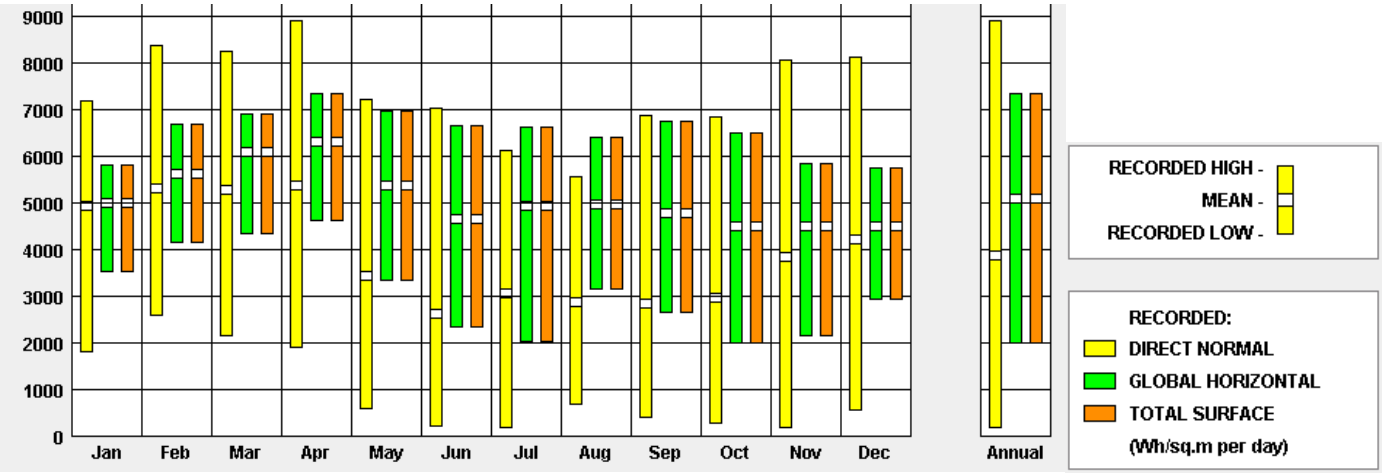


Imagen #278: Radiación solar en el Municipio de Managua.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.

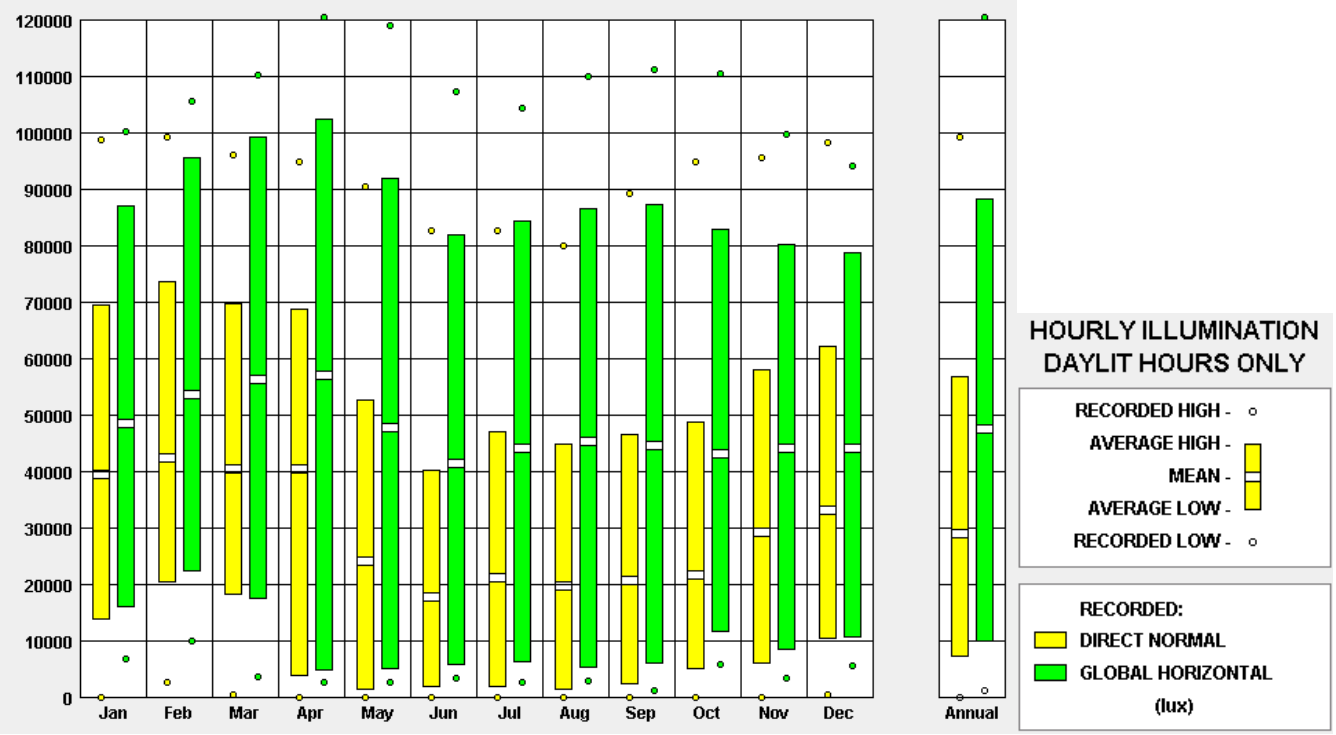


Imagen #279: Iluminación natural en el Municipio de Managua.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.



La selección de estrategias básicas por lo general tiende a ser la ventilación constante y la protección contra el sol, esto con el fin de evitar el exceso de humedad en el ambiente, en todo caso las muestras de los elementos de análisis del clima da a conocer las posibles estrategias según la carta psicométrica:

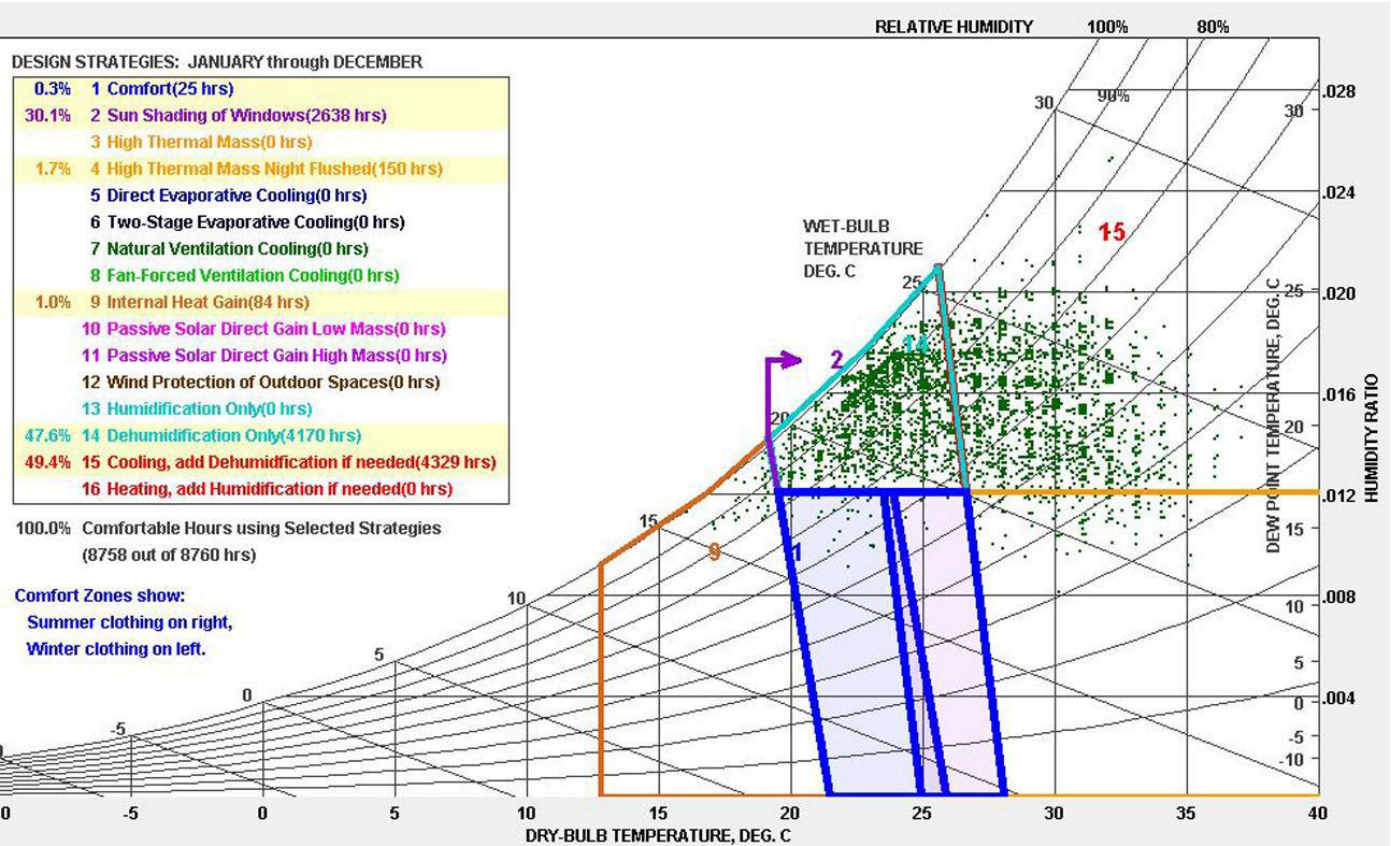


Imagen #280: Carta psicométrica de Givoni para el Municipio de Managua.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica del Aeropuerto Augusto C. Sandino.

4.6.4.7.1 Estrategias Bioclimáticas según Climate Consultant 5.4.

De acuerdo al análisis del clima del municipio de Managua, el consultor climático ofrece una serie de estrategias en orden de prioridad. De acuerdo a la tipología del diseño del anteproyecto, se eligieron las estrategias que más se adecuan, las cuales son las siguientes:

- Implementación de parasoles y/o protectores solares en ventanas, abiertos en verano y cerrados en invierno, esto con el fin de reducir el uso de aires acondicionados.

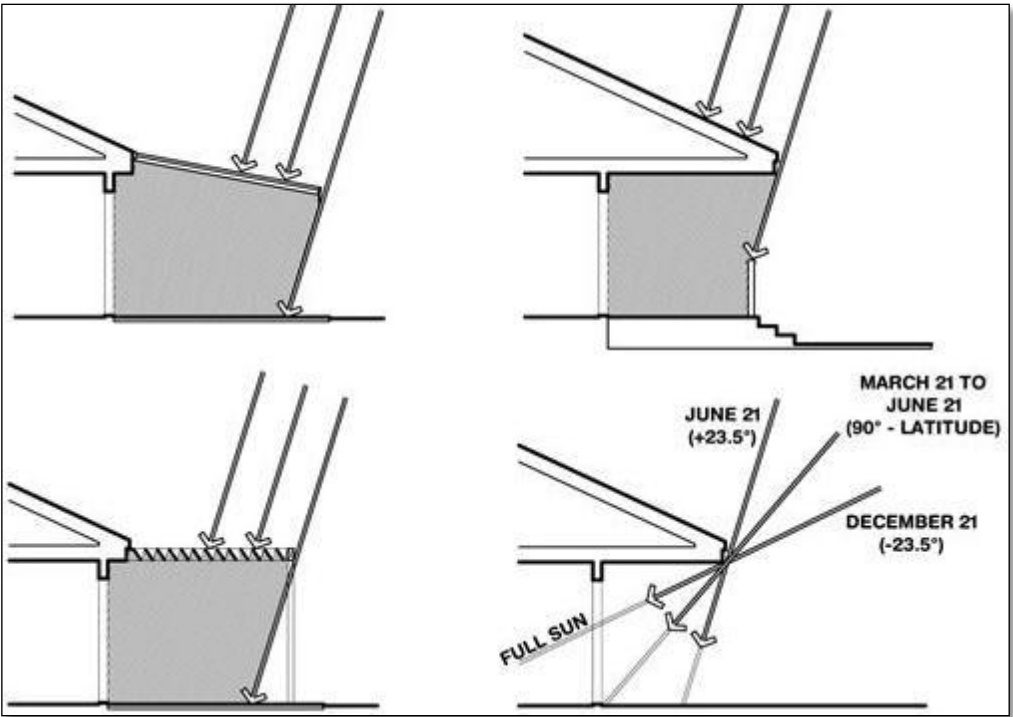


Imagen #281: Tipos de protectores solares.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.

- El uso de vegetación y plantación de arbustos con algunos árboles deberán ser hacia el Oeste a 45° del Sur, para proteger contra el sol las fachadas orientadas en esa dirección.

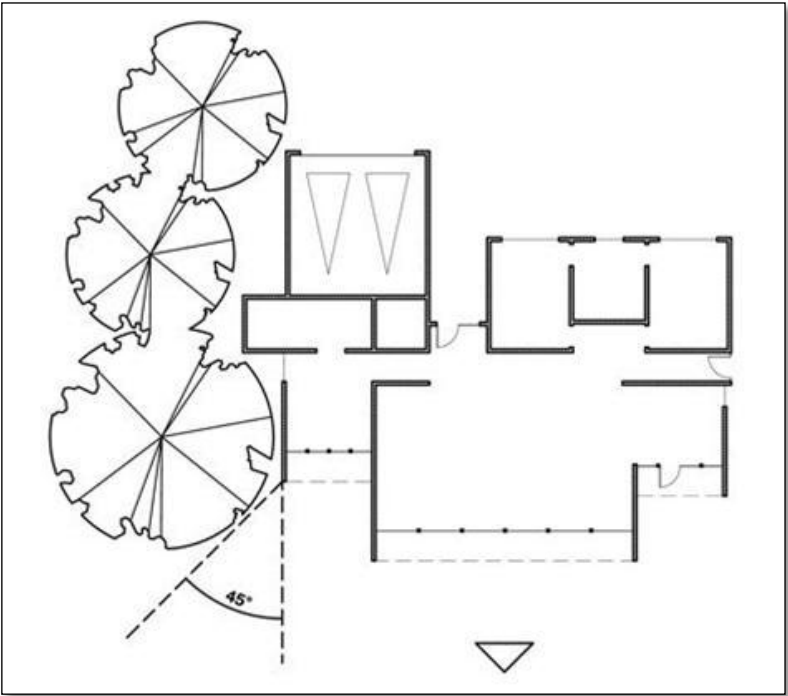


Imagen #282: Ubicación de arbustos
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.



- Eliminar o minimizar las superficies de vidrios en la fachada Oeste y proyectarles sombra, para reducir la ganancia de calor hacia el interior del edificio en la tarde.



Imagen #283: Protección con árboles en superficies de vidrio de fachada oeste.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.

- La orientación de superficies acristaladas deberá ser hacia el norte, protegidos por elementos verticales, cuando no se necesite captación de energía en esa dirección.

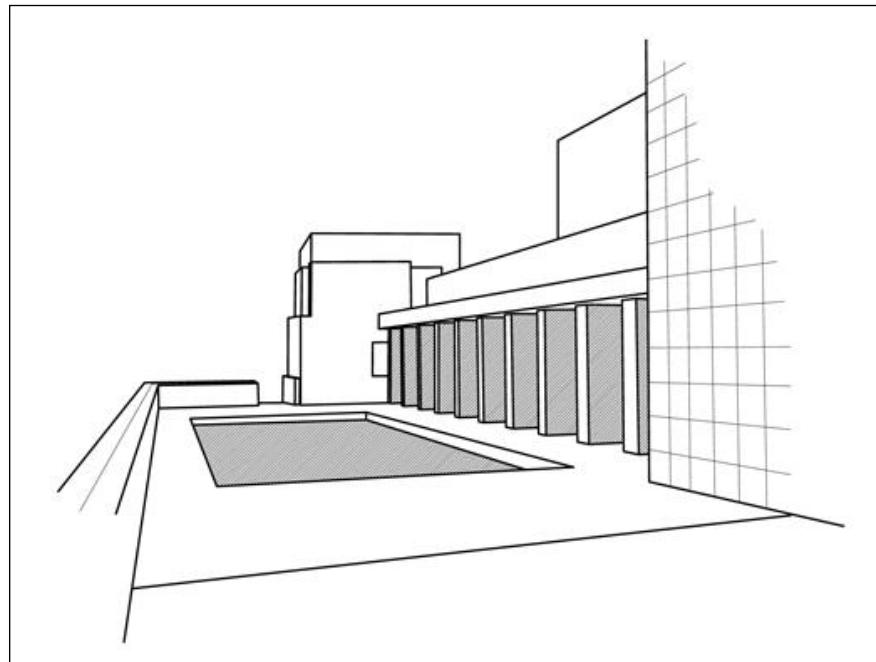


Imagen #284: Orientación Norte en ventanas.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.

- En los días calurosos el uso de ventiladores de techo, el movimiento del aire en interiores pueden hacer que parezca más fresco por 5 grados F (2.8c) o más, así se evita el uso de aire acondicionado.

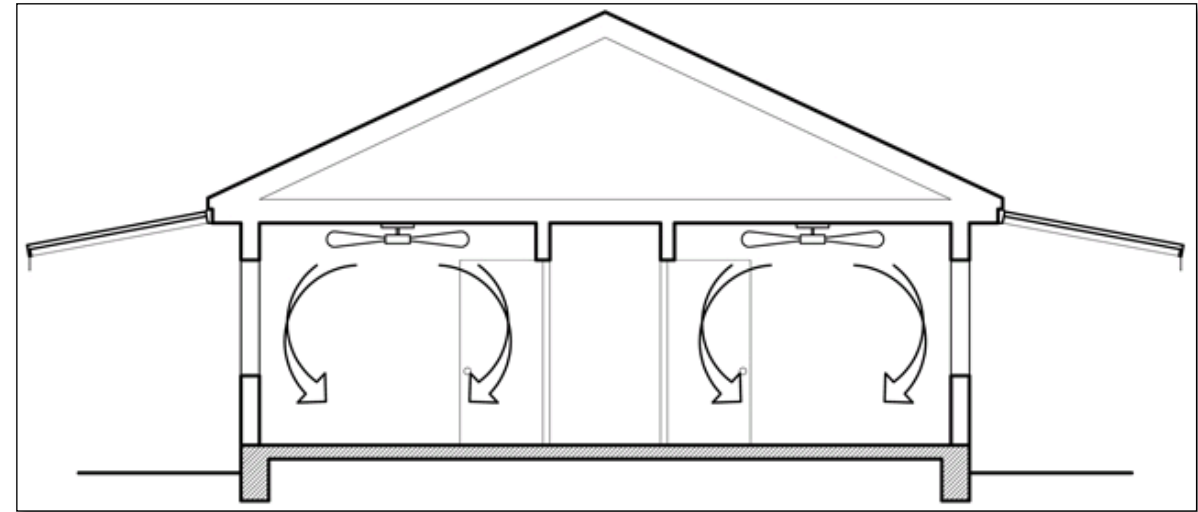


Imagen #285: Uso de ventiladores de techo para días calurosos y no hay una buena ventilación cruzada directa.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.

- Uso de ventilación Natural, para eliminar el uso de climatización artificial en climas cálidos, siempre y cuando las ventanas estén protegidas y con una orientación adecuada para prevenir brisas y propiciar la entrada del aire a los edificios

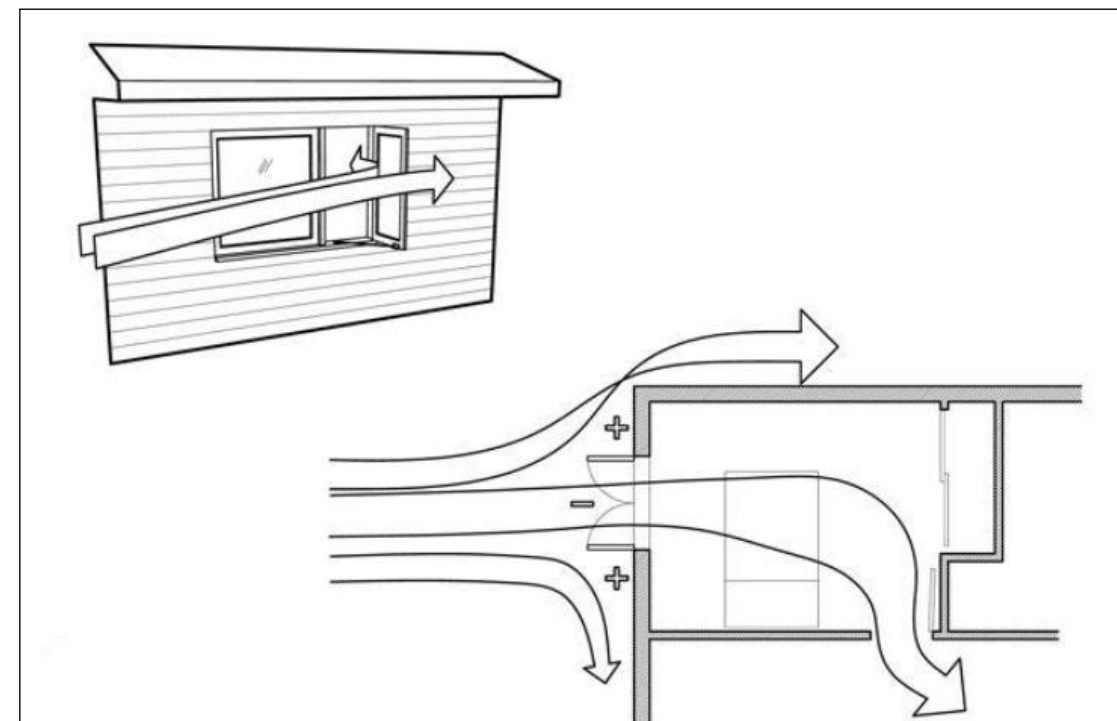


Imagen #286: Ventilación natural cruzada en espacios internos.
Fuente: Climate Consultant 5.4 con base en la estación meteorológica Augusto C. Sandino.



4.7 PERSPECTIVAS EXTERNAS.



Imagen #287: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra A/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #290: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra A/4.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #293: Perspectiva de techo verde con paneles solares del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #288: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra A/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #291: Perspectiva del costado Noreste del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #294: Perspectiva de techo verde con paneles solares del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #289: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra A/3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #292: Perspectiva de senderos hacia la entrada principal al edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #295: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra B/1.
Fuente: Elaboración propia.





Imagen #296: Perspectiva de la fachada principal del edificio Sol y Tierra B/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #299: Perspectiva del costado Sur del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #302: Perspectiva externa del conjunto Sol y Tierra/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #297: Perspectiva vista desde la entrada principal del edificio Sol y Tierra B hacia el A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #300: Perspectiva vista desde la entrada principal del edificio Sol y Tierra B hacia la plaza y el A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #303: Perspectiva externa del conjunto Sol y Tierra/3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #298: Perspectiva del costado Noreste del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #301: Perspectiva externa del conjunto Sol y Tierra/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #304: Perspectiva externa de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.





Imagen #305: Perspectiva externa de la entrada principal del conjunto Sol y Tierra.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #308: Perspectiva externa de la entrada secundaria costado Norte del conjunto Sol y Tierra.



Imagen #311: Perspectiva externa de la cancha de uso múltiple del edificio Sol y Tierra B/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #306: Perspectiva externa de la entrada secundaria 1 costado Oeste del conjunto Sol y Tierra.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #309: Perspectiva externa de la entrada principal del edificio Sol y Tierra B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #312: Perspectiva externa de la cancha de uso múltiple del edificio Sol y Tierra B/3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #307: Perspectiva externa de la entrada secundaria 2 costado Oeste del conjunto Sol y Tierra.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #310: Perspectiva externa de la cancha de uso múltiple del edificio Sol y Tierra B/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #313: Perspectiva externa de la cancha de uso múltiple del edificio Sol y Tierra A/1.
Fuente: Elaboración propia.





Imagen #314: Perspectiva externa del estacionamiento vehicular del edificio Sol y Tierra A/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #317: Perspectiva de estac.. vehicular-moto y bicicletas del edificio Sol y Tierra A.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #320: Perspectiva externa desde la entrada principal del conjunto Sol y Tierra.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #315: Perspectiva externa del estacionamiento vehicular del edificio Sol y Tierra A/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #318: Perspectiva externa del estacionamiento vehicular del edificio Sol y Tierra B/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #321: Perspectiva externa de la calzada principal del conjunto Sol y Tierra.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #316: Perspectiva externa del estacionamiento vehicular del edificio Sol y Tierra A/3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #319: Perspectiva externa del estacionamiento vehicular del edificio Sol y Tierra B/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #322: Perspectiva externa de la calzada del edificio Sol y Tierra A/1.
Fuente: Elaboración propia.





Imagen #323: Perspectiva externa de la calzada del edificio Sol y Tierra A/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #326: Perspectiva externa de kioscos del conjunto Sol y Tierra/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #329: Perspectiva externa de área verde del conjunto desde el balcón del E. Sol y Tierra A/2.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #324: Perspectiva externa de la calzada del edificio Sol y Tierra A/3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #327: Perspectiva externa de kioscos del conjunto Sol y Tierra/3.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #330: Perspectiva externa de plazoleta del conjunto Sol y Tierra/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #325: Perspectiva externa de kioscos del conjunto Sol y Tierra/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #328: Perspectiva externa de área verde del conjunto Sol y Tierra/1.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #331: Perspectiva externa de plazoleta del conjunto Sol y Tierra/2.
Fuente: Elaboración propia.



4.8 PERSPECTIVAS INTERNAS.



Imagen #332: Perspectiva interna del ciber /tercera planta de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #333: Perspectiva interna del gimnasio/segunda planta de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #334: Perspectiva interna del lobby/primera planta de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #335: Perspectiva interna de 1 habitación/apartamentos A de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #336: Perspectiva interna de cocina/apartamentos A de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.

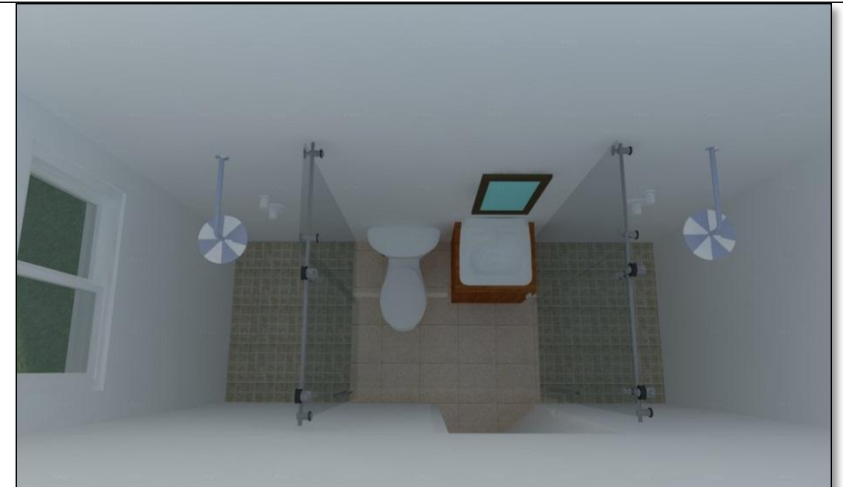


Imagen #337: Perspectiva interna de baños/apartamentos A de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #338: Perspectiva interna de habitación/apartamentos A de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #339: Perspectiva interna de cocina-sala-baño/apartamentos A de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen #340: Perspectiva interna de apartamentos tipo A y B de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.





Imagen #341: Planta en perspectiva de apartamentos tipo A, B de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.

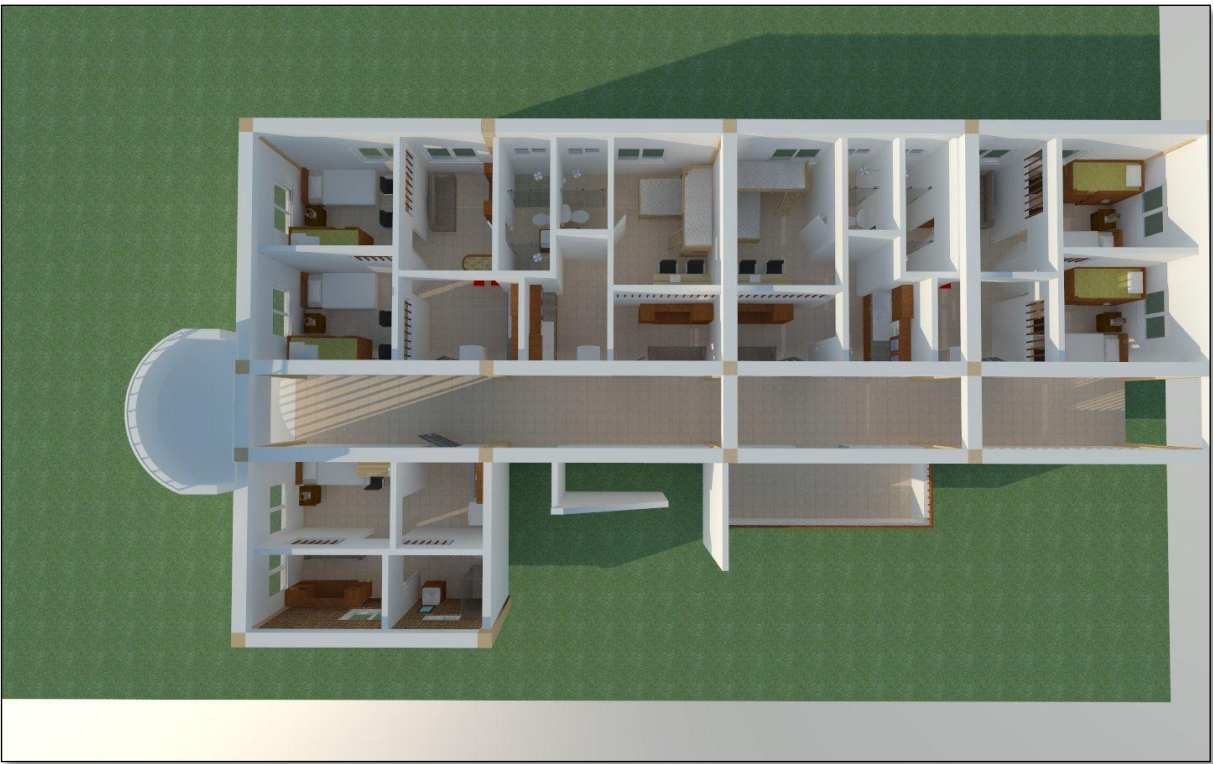


Imagen #342: Planta de pabellón 1 y 4 en perspectiva de apartamentos tipo A, B y C de los edificios Sol y Tierra A y B.
Fuente: Elaboración propia.

4.9 ELEVACIONES DEL CONJUNTO.



Imagen #343: Elevación del costado Oeste del complejo Sol y Tierra.
Fuente: Elaboración propia.



4.11 CONCLUSIONES PARCIALES.

En este capítulo se hace el desarrollo del anteproyecto de Complejo de Apartamentos para estudiantes universitarios y el análisis tanto en el aspecto formal, funcional, constructivo-estructural como bioclimático para la descripción del mismo y corroborar que cumple con los parámetros de diseño propuestos anteriormente guiado por los elementos y condicionantes climáticos, métodos y herramientas para el diseño bioclimático, así como los sistemas de estrategias pasivas de energía solar.

CONCLUSIONES GENERALES.

En conclusión se asevera que el anteproyecto de acuerdo a su tipología cumple paso a paso con los objetivos propuestos para su desarrollo, desde el establecimiento de los criterios teóricos conceptuales y marco legal vigente en nuestro país, estudio de analogías, el diagnostico de las condicionantes físico ambientales del sector y entorno inmediato del terreno propuesto, estrategias pasivas de la arquitectura bioclimática y desarrollo de dicha propuesta de anteproyecto de complejo de apartamentos para estudiantes universitarios.

De tal modo que cada objetivo enlaza el procedimiento a seguir para la propuesta final distribuido en capítulos desde la investigación documental para la aclaración y el refuerzo del conocimiento en el tema; analizando las condicionantes climáticas, normas y evaluación de riesgo se obtuvieron los potenciales y debilidades del terreno propuesto y su adaptación a estos para lograr el confort de los futuros usuarios, aplicando en el diseño las herramientas digitales y métodos se logró ejecutar el proceso del mismo y el enfoque bioclimático que facilitaron la comprensión del comportamiento de los elementos del clima que de una u otra manera condicionan el ambiente, para así poder tomar medidas puntuales de mitigación y prevención ante las diversas afectaciones perjudiciales al confort espacial y personal de cada uno de los usuarios.

Además de ser una propuesta para mejorar la imagen urbana de la ciudad de Managua en relación a las infraestructuras de crecimiento vertical, también da solución a la problemática que enfrentan las universidades del sector UCA-UNI ya que es una propuesta integral enfocada en las necesidades y demandas por parte de la comunidad estudiantil, apoyándose en los criterios bioclimáticos para generar mayor confort y bienestar dentro de los espacios de los apartamentos para universitarios; aminorando los inconvenientes que les surgen a diario a los estudiantes tales como la ubicación, falta de confort, inseguridad, factor tiempo, transporte, costo de alquiler, entre otros, y así mejorar la calidad de vida de los mismos.

RECOMENDACIONES GENERALES.:

- Para el desarrollo de este proyecto se recomienda hacer los respectivos cálculos estructurales y de planta de iluminación ya que en este anteproyecto solo se muestra una propuesta a manera general y no se contempla el cálculo de estos.
- En términos generales el tipo de suelo del terreno es franco arenoso; en los aspectos constructivos se debe de hacer un estudio de suelo especializado, los cuales no se contemplan dentro de los alcances del anteproyecto de tesis monográfica.
- El cálculo de las tuberías hidro-sanitarias y eléctricas se deberá realizar con un especialista.

A la Alcaldía de Managua:

- Se recomienda que en el área de acceso del costado Sur de la Colonia Militar Villa Tiscapa, la Alcaldía de Managua revitalice el área urbana y cree un paseo peatonal (plazoletas) por cuestión del valor del diseño.

A la Facultad de Arquitectura UNI:

- Incentivar dentro de la formación estudiantil, el uso de prácticas y estrategias bioclimáticas en las diferentes tipologías de diseño que se ven durante la carrera para la formación de profesionales consientes de crear una arquitectura amigable con el medio ambiente.
- Que incluyan en el pensum académico clases del uso de programas como herramienta auxiliar para el diseño y el análisis de las estrategias bioclimáticas de los mismos como (Climate Consultant, Ecotect Analysis, Vasari, Lumion, Revit, SketchUp, etc).

En general:

- Se recomienda a las personas que consulten este documento monográfico que revisen la bibliografía para encontrar mayor información sobre el tema de interés a referirse.



BIBLIOGRAFIA:

EDUCACIÓN:

- Consejo Nacional de Universidades (CNU).
- Monografía: Anteproyecto Arquitectónico de Residencia Universitaria de varones en el Recinto Universitario "Rubén Darío" de la UNAN-Managua./ <http://www.unan.edu.ni>.
- Presentación power point / conferencia metodologías del diseño bioclimático. Arq. Eduarudo Mayorga.
- Máster Interuniversitario: Representación y Diseño en la Ingeniería y Arquitectura/ Construcción y Desarrollo Sostenible "Arquitectura Bioclimática" pág. 9-11. Pdf.
- Introducción a la Arquitectura Bioclimática-El clima Y la Arquitectura.pdf (pag.24-25-28).
- Introducción a la Arquitectura Bioclimática-El clima Y la Arquitectura.pdf (pág. 17-19-22).
- Introducción a la Arquitectura Bioclimática-El clima Y la Arquitectura.pdf (pag. 14-16).
- Estrategias_bioclimáticas_en_arquitectura. diplomado internacional: acercamiento a criterios arquitectónicos ambientales.pdf.
- Universidad Nacional de Ingeniería. (UNI-RUSB).

INSTITUCIONES:

- El nuevo diario (Apuntes para la historia), Francisco Gutiérrez Barreto Managua, Nicaragua. Miércoles 30 de Noviembre de 2005 - Edición 9087.
- Ficha municipal de Managua.
- www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MANAGUA/managua2.pdf.
- Dirección General de Planificación / ALMA.
- Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pd.
- NORMAS MINIMAS DE DIMENSIONAMIENTO PARA DESARROLLOS HABITACIONALES (NTON 11 013-04).
- Normas de dimensionamiento de desarrollo habitacionales.
- NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN CAP. II Sistemas Constructivos. MTI, pág. 40.
- NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCION/ MTI. . 1 ed. – Managua: PAVSA 2011. Pág. 35.
- GUÍA PARA EL DESARROLLO DE NORMATIVA LOCAL EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO, Normativa sobre edificación bioclimática
- ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA / LA NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE 12006-04.
- NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGUNSE DE ACCESIBILIDAD/ publicada en la gaceta no. 253 del 29 de diciembre del 2004.
- NORMAS MINIMAS DE DIMENSIONAMIENTO PARA DESARROLLOS HABITACIONALES (NTON11 013-04).
- Características generales del distrito I. ALMA.
- Caracterización distrito III, doc.

- Caracterización del distrito I de Managua. ALMA.
- Dirección de Catastro ALMA.

WEB







- <http://www.confidencial.com.ni/articulo/13354/el-sacrificio-de-estudiar-en-managua>.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_Centroamericana.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Managua>.
- Desde Definición ABC:
<http://www.definicionabc.com/general/apartamento.php#ixzz2gnhKwkoo>.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_bioclim%C3%A1tica.
- http://www.miliarium.com/Bibliografia/Monografias/Construccion_Verde/Arquitectura_Bioclimatica.asp.
- <http://www.arqhys.com/construcciones/historia-arquitectura-bioclimatica.html>.
- <http://www.slideshare.net/gabrielmayorgatellez/Aplicacin-de-tablas-de-mahoney>.
- <http://climate-consultant.software.informer.com/5.4/>.
- www.verdeaguacatal.com.
- <http://www.gentedecanaval.com/2012/02/un-edificio-amigable-con-el-medio-ambiente/>.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Managua>.
- <https://www.google.com.ni/#q=clima+de+managua>.
- <http://webserver2.ineter.gob.ni/Direcciones/meteorologia/estudios/caracterizacion%20climatica%20de%20managua.htm>.

LIBROS

- El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 175-176-181.
- Apartamentos/ Cap. 2 Componentes del diseño arquitectónico (John Macsai) pág. 61.
- El arte de proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert versión 14 en español. Edit. Gustavo Gili, S.A. pág. 194.
- PLAZOLA CISNEROS ALFREDO.PLAZOLA HABITACIONAL. PAG.147-148. * (**) Pág. 150 (151).
- Apartamentos/ Cap. II. Componentes del diseño arquitectónico (John Macsai). doc.
- Apartamentos/ componentes del diseño estructural: Eugene P. Holland.
- Apartamentos/componentes del diseño- calefacción y aire acondicionado: Harry S. Nachman
- Componentes del diseño eléctricos. Harry S. Nachman.
- DISEÑO URBANO. Arq. Gonzalo Yanes Díaz.
- NEUFERT. Arte de proyectar en arquitectura.



ANEXOS:

ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDA-CIONES	IMAGEN	ESPECIE	CARACTERÍSTICAS	RECOMENDA-CIONES	IMAGEN
ÁRBOLES				ARBUSTOS			
Madroño. (Calycophyllum candidissimum)	Este árbol puede llegar a medir 15 a 20 m de altura, resistente a la sequía, color inflorescencia blanco-crema, florece en diciembre.	Límites del terreno.		Genciana. (Ixora Coccinea)	El tamaño puede variar entre 1 metro y 3 metros, depende del uso que se le dé y la frecuencia con la que se pode. También puede plantarse en maceteros, Es de un crecimiento bastante rápido. Varían de color, la más común es la de color escarlata o roja, amarilla, rosada, naranja y blanco. Florece todo el año.	Límite de áreas verdes.	
Sardinilla. (Tecomastans).	Durante el verano aparecen desnudos de hojas pero se llenan de numerosas flores amarillas, naranjas o rojizas, aportando una gran riqueza cromática al bosque tropical.	Plaza.		Acalifa. (Acalypha wilkesiana)	Arbusto más o menos leñoso de 50 cm de altura. Hojas grandes, ovaladas, de color verde intenso o verde-bronce a púrpura, según la variedad (hay unas 400).	Límites de áreas verdes.	
Laurel de la India. (Ficus microcarpa (M oraceae)).	Alcanza 15 metros de altura en condiciones naturales, Florece irregularmente durante el año.	Parqueos.		Enredaderas.	Hiedra, un arbusto de hoja perenne que tiene sus raíces aéreas auto adherente.	Balcones y esquina de las paredes.	



HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto: ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE COMPLEJO DE APARTAMENTOS PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO, SECTOR UCA-UNI DE MANAGUA.

Dirección exacta del proyecto: Colonia Militar Villa Tiscapa, sector UCA-- UNI del distrito I del municipio de Managua.

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	CONFORT HIGROTHERMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							4	0	0	0
2	x						0	1	0	0
3		x	x	x	x		1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 12/4= 3									12	4
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIEN	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							4	0	0	0
2	x					x	0	2	0	0
3		x	x	x	x		2	4	24	8
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 24/8=3									24	8
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							5	0	0	0
2			x				0	1	0	0
3	x	x		x	x	x	1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 15/5=3									15	5
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1	x						3	1	3	3
2							1	0	0	0
3		x	x	x			0	3	0	0
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 3/3=1									3	3
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							4	0	0	0
2				x			0	1	0	0
3	x	x	x		x		1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 12/4=3									12	4

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL

E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURÍDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							2	0	0	2
2		x					0	1	0	0
3	x		x				1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxP/PxF= 6/4=1.5									6	4

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

COMPONENTES	EVALUACIÓN
BIOCLIMATICO	3
GEOLOGÍA	3
ECOSISTEMA	3
MEDIO CONSTRUIDO	1
INTERACCIÓN (CONTAMINACIÓN)	3
INSTITUCIONAL SOCIAL	1.5
PROMEDIO	14.5/ 6 = 2.41

OBSERVACIONES

- Valores entre 2.1 y 2.5 significa que el sitio es poco vulnerable, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. El departamento de evaluación considera esta alternativa de sitio **elegible** siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 en algunos de los siguientes aspectos:
 - Sismicidad: 2
 - Deslizamientos: 3
 - Vulcanismo: 3
 - Lagos: 3
 - Fuentes de contaminación:3
 - Marco Jurídico: 3

YO, _____ EN CALIDAD DE EVALUADOR DEL SITIO, DOY FE QUE LA EVALUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITA COINCIDE CON LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.

Nombres y Apellidos del Funcionario que realiza la Evaluación	Firma	Fecha
Nombres y Apellidos del Funcionario que aprueba la Evaluación de sitio	Firma	Fecha



Encuesta por muestreo.

Fecha: _____.

Nº de encuesta: _____.

Complejo de Apartamentos para Estudiantes Universitarios.

Universidad: _____ . Carrera: _____ . Sexo: M__ F__ .
Residencia universitaria: _____ . Departamento: _____ . Alquila: Si__ No__ .

Se realiza una propuesta de complejo de apartamentos para estudiantes universitarios en la Colonia Militar Villa Tiscapa, accesible para ubicarse en la misma Villa, el objetivo es facilitar la actividad académica y del vivir diario del estudiante. Estamos interesados en conocer tu opinión. Apóyanos llenando esta encuesta para que la propuesta responda a tu necesidad. Gracias.

1. ¿Qué te parece la propuesta de este complejo de apartamentos? En una escala del 1 al 4, “necesidad apremiante”, 3 es “necesario”, 2 es “poco necesario” y 1 es “innecesario”.
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

 donde 4 es
2. ¿Con qué condiciones debe contar un apartamento de estudiantes?
Accesible__ Espacioso__ Ventilado__ Iluminado__ Otros__ Ninguna de las anteriores__.
Favor especifique otros_____.
3. ¿Le gustaría vivir en un edificio de apartamentos exclusivo para estudiantes universitarios? Si__ No__.
4. ¿Le gustaría alquilar en un complejo de apartamentos cerca de su universidad? Si__ No__.
5. ¿Considera viable que se construya dentro de la Col. Militar Villa Tiscapa? Si__ No__.
6. ¿Prefiere alquilar sol@ o con más integrantes? Sol@__ Con más integrantes__.
7. ¿Con cuántos integrantes le gustaría compartir su apartamento? 1__ 2__ 3__ 4__.
8. ¿Te gustaría que tu ventana tenga vista paisajística al exterior del edificio? Si__ No__.
9. ¿Con qué espacios le gustaría estuviera acondicionado su apartamento?
Sala__ Cocineta__ Baño privado__ Balcón__ Otros_____.
10. ¿Qué áreas comunes/sociales le gustaría que tuviera el complejo de apartamentos?
11. Lobby__ Sala de lectura__ Área de juego__ Área verde__ Cancha de uso múltiple__ Otros_____.
12. ¿Le gustaría un área de estudio independiente o compartido? Si__ No__.
13. Si fuera compartida, ¿Le gustaría que tuviera mesas amplias en el área para dibujo de planos o para manualidades? Sí__ No__
Otros_____.
14. ¿Qué actividad recreativa prefiere? Voleibol__ Basquetbol__ Tenis__ Futbol sala__ Otros_____.
15. ¿Con qué servicios le gustaría que cuente el complejo de apartamentos?
16. Lavandería__ Buffet__ Librería__ Internet y cable__ Otros_____.
17. De acuerdo con los ambientes y servicios que se brindarían dentro del complejo. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por el alquiler de un apartamento? Costo individual: \$150__ \$180__ . Costo compartido para 2: \$200__ . Costo compartido para 3: \$280__ . Costo compartido para 4: \$300__ .

De acuerdo con su experiencia responde:

1. ¿Cómo le parece el lugar donde alquila? Bueno__ Regular__ Malo__ .
2. ¿Se siente seguro(a)? Si__ No__ .
3. ¿Cuánto paga por el alquiler del cuarto o apartamento? _____.
4. ¿El costo esta adecuado al servicio que le brindan? Si__ No__ .
5. ¿Qué te hace falta para estar a gusto en tu apartamento?
6. ¿Qué problemas ha encontrado con el servicio de lavandería y cómo podríamos resolverlo?
7. ¿Qué problemas ha encontrado con el servicio de buffet y cómo podríamos resolverlo?
8. ¿Cómo cree usted que mejoraría el nivel de privacidad de su apartamento, si este es de uso compartido?

¡Gracias por su información y tiempo compartido!



RESULTADO DE ENCUESTA:

RESULTADOS DE ENCUESTAS REALIZADAS A 25 ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA. (UNAN) MANAGUA EN EL MES DE AGOSTO DEL 2014.															
SEXO		ALQUILA		DEPARTAMENTO DONDE RESIDE.		CARRERA		ACEPTACIÓN AL PROYECTO.		CON QUE CONDICIONES DEBE CONTAR UN APARTAMENTO DE ESTUDIANTE?		CON QUE SERVICIOS LE GUSTARÍA QUE CUENTE EL COMPLEJO DE APARTAMENTO?		QUE ACTIVIDADES RECREATIVAS PREFIERE?	
F	M	SI	NO												
10	15	5	20/14B	Managua	8	Arquitectura	0	(4) Apremiante	11	Accesible	17	Lavandería	20	Voleibol	6
LE GUSTARÍA VIVIR EN UN EDIFICIO EXCLUSIVO PARA ESTUDIANTES?				Masaya	3	Ingeniería Civil	18	(3) Necesario	11	Espacioso	18	Buffet	12	Basquetbol	3
				Granada	0	construcción	1	(2) Poco necesario	3	Ventilado	13	Librería	14	Tenis	2
				León	0	Computación	0	(1) Innecesario	0	Iluminado	13	Internet Y Cable	22	Futbol sala	5
				Jinotega	1	Ing. Industrial	0	CON CUANTOS INTEGRANTES LE GUSTARÍA COMPARTIR SU APARTAMENTO?		CON QUE ESPACIOS LE GUSTARÍA ESTUVIERA ACONDICIONADO SU APARTAMENTO?		QUE ÁREAS COMUNES/SOCIALES LE GUSTARÍA QUE TUVIERA EL COMPLEJO DE APARTAMENTO?		DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS QUE SE OFRECEN. CUANTO ESTÁ DISPUESTO A PAGAR POR EL ALQUILER DE UN APARTAMENTO?	
SI		NO		Rivas	5	Medicina	3								
24		1		Chontales	1	Enfermería	2								
LE GUSTARÍA ALQUILAR CERCA DE LA UNIVERSIDAD?				Nueva Segovia	2	Bio Análisis Clínico.	1								
				Rio san juan	1			Con 1	4	Cocineta	15	Sala de lectura	17	Costo compartido para 2/\$200	4
				SI		NO		Matagalpa	0	Turismo	0	Con 2	2	Baño Privado	20
12		4		Chinandega	0	Con 3	8	Balcón	8			Área verde	15	Costo compartido para 4/\$300	9
						Con 4	5			Cancha de usos múltiples	12				
CONSIDERA VIABLE QUE SE CONSTRUYA DENTRO DE LA COL. MILITAR VILLA TISCAPA?				Carazo	0	TE GUSTARÍA UN ÁREA DE ESTUDIO INDEPENDIENTE O COMPARTIDA?		PROBLEMAS QUE HAN ENCONTRADO LOS QUE ALQUILAN Y LOS QUE VIVEN EN LAS RESIDENCIAS DE LAS UNIVERSIDADES. No hay espacio para estudiar, no se pueden concentrar, no hay internet/ el comedor cierra temprano, la comida es mala, atienden lento/ el área de lavado y tendido no es suficiente para el numero de inquilinos, se va frecuentemente el agua/ las habitaciones son muy pequeñas, hay muchas personas en la misma habitación, no hay privacidad, no hay espacio propio para guardar sus cosas, se escucha el ruido del vecino, se pierden las cosas.						CUÁNTO PAGAN LOS QUE ALQUILAN: 30\$ 50\$ 80\$ 100\$	
				Estelí	1										
				Boaco	2										
				RAAS	0										
SI		NO		RAAN	1	Indep.	Comp.								
17		7				5	5								



RESULTADOS DE ENCUESTAS REALIZADAS A 25 ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA (UCA) MANAGUA EN EL MES DE AGOSTO DEL 2014.

SEXO		ALQUILA		DEPARTAMENTO DONDE RESIDE.		CARRERA		ACEPTACIÓN AL PROYECTO.		CON QUE CONDICIONES DEBE CONTAR UN APARTAMENTO DE ESTUDIANTE		CON QUE SERVICIOS LE GUSTARÍA QUE CUENTE EL COMPLEJO DE APARTAMENTO.		QUE ACTIVIDADES RECREATIVAS PREFIERE	
F	M	SI	NO												
18	7	5	20	Managua	14	Arquitectura	5	(4) Apremiante	5	Accesible	22	Lavandería	16	Voleibol	11
LE GUSTARÍA VIVIR EN UN EDIFICIO EXCLUSIVO PARA ESTUDIANTES?				Masaya	3	Diseño Grafico	1	(3) Necesario	16	Espacioso	17	Buffet	20	Basquetbol	5
				Granada	1	Construcción	0	(2) Poco necesario	4	Ventilado	17	Librería	10	Tenis	2
				León	1	Ing. Sistemas	1	(1) Innecesario	0	Iluminado	13	Internet Y Cable	23	Futbol sala	10
				Jinotega	0	Ing. Industrial	2	CON CUANTOS INTEGRANTES LE GUSTARÍA COMPARTIR SU APARTAMENTO?		CON QUE ESPACIOS LE GUSTARÍA ESTUVIERA ACONDICIONADO SU APARTAMENTO?		QUE ÁREAS COMUNES/SOCIALES LE GUSTARÍA QUE TUVIERA EL COMPLEJO DE APARTAMENTO?		DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS QUE SE OFRECEN. CUANTO ESTÁ DISPUESTO A PAGAR POR EL ALQUILER DE UN APARTAMENTO?	
SI	NO		Rivas	0	Medicina	0									
19	6		Chontales	0	Finanzas	3									
LE GUSTARÍA ALQUILAR CERCA DE LA UNIVERSIDAD?				Nueva Segovia	1	Economía Aplicada	4	Solo (0)	8	Sala	15	Lobby	10	Costo individual \$150	13
				Rio san juan	0	Trabajo Social	1	Con 1	2	Cocineta	18	Sala de lectura	12	Costo compartido para 2/\$200	5
								Con 2	6	Baño Privado	22	Área de juegos	9	Costo compartido para 3/\$280	2
SI	NO		Matagalpa	1	Marketing	6	Con 3	5	Balcón	7	Área verde	20	Costo compartido para 4/\$300	5	
22	3		Chinandega	0	Turismo	2	Con 4	4			Cancha de usos múltiples	10			
CONSIDERA VIABLE QUE SE CONSTRUYA DENTRO DE LA COL. MILITAR VILLA TISCAPA?				Carazo	3	TE GUSTARÍA UN ÁREA DE ESTUDIO INDEPENDIENTE O COMPARTIDA?		PROBLEMAS QUE HAN ENCONTRADO LOS QUE ALQUILAN Y LOS QUE VIVEN EN LAS RESIDENCIAS DE LAS UNIVERSIDADES. No tienen acceso a cocina, no hay suficiente espacio en el tendedero.						CUÁNTO PAGAN LOS QUE ALQUILAN: 60 \$ 80 \$ 180 \$	
				Estelí	0										
				Boaco	1										
				RAAS	0										
SI	NO		RAAN	0	Indep.	Comp.									
23	2				17	8									



Resultados de encuestas realizadas a 25 estudiantes del Instituto de Estudios Superiores (IES--UNI) Managua en el mes de Agosto del 2014.

SEXO		ALQUILA		DEPARTAMENTO DONDE RESIDE.		CARRERA		ACEPTACIÓN AL PROYECTO.		CON QUE CONDICIONES DEBE CONTAR UN APARTAMENTO DE ESTUDIANTE		CON QUE SERVICIOS LE GUSTARÍA QUE CUENTE EL COMPLEJO DE APARTAMENTO.		QUE ACTIVIDADES RECREATIVAS PREFIERE		
F	M	SI	NO													
11	14	3	22	Managua	18	Arquitectura	15	(4) Apremiante	8	Accesible	22	Lavandería	17	Voleibol	11	
LE GUSTARÍA VIVIR EN UN EDIFICIO EXCLUSIVO PARA ESTUDIANTES?				Masaya	4			(3) Necesario	17	Espacioso	18	Buffet	11	Basquetbol	8	
				Granada	2			(2) Poco necesario	0	Ventilado	16	Librería	15	Tenis	4	
				León	1	Telecomunicac iones	0	(1) Innecesario	0	Iluminado	16	Internet Y Cable	19	Futbol sala	10	
SI NO				Jinotega	0	Ingeniería Civil	0	CON CUANTOS INTEGRANTES LE GUSTARÍA COMPARTIR SU APARTAMENTO?	CON QUE ESPACIOS LE GUSTARÍA ESTUVIERA ACONDICIONADO SU APARTAMENTO?	QUE ÁREAS COMUNES/SOCIALES LE GUSTARÍA QUE TUVIERA EL COMPLEJO DE APARTAMENTO?	DE ACUERDO CON LOS SERVICIOS QUE SE OFRECEN. CUANTO ESTÁ DISPUESTO A PAGAR POR EL ALQUILER DE UN APARTAMENTO?					
				Rivas	0											
23 2				Chontales	0											
LE GUSTARÍA ALQUILAR CERCA DE LA UNIVERSIDAD?				Nueva Segovia	0	Ing. En sistema	4	Solo (0)	12/25	Sala	19	Lobby	8	Costo individual \$150	13	
				Rio san juan	0			Con 1	4	Cocineta	22	Sala de lectura	14	Costo compartido para 2/\$200	9	
				SI NO				Matagalpa	0	Ing. Industrial	6	Con 2	5	Baño Privado	16	Área de juegos
24 1				Chinandega	0	Con 3	1	Balcón	9			Área verde	8	Costo compartido para 4/\$300	4	
CONSIDERA VIABLE QUE SE CONSTRUYA DENTRO DE LA COL. MILITAR VILLA TISCAPA?				Carazo	0	TE GUSTARÍA UN ÁREA DE ESTUDIO INDEPENDIENTE O COMPARTIDA?		PROBLEMAS QUE HAN ENCONTRADO LOS QUE ALQUILAN Y LOS QUE VIVEN EN LAS RESIDENCIAS DE LAS UNIVERSIDADES. No hay internet, hacen ruido los vecinos, la comida no es buena, no hay higiene en los baños, se pierde la ropa del tendedero.							CUÁNTO PAGAN LOS QUE ALQUILAN: 200 \$ 130 \$ 100 \$ 80 \$ 60 \$	
				Estelí	0											
				Boaco	0											
				RAAS	0											
SI NO				RAAN	0	Indep.	Comp.									
23 2					0	21	4									



GLOSARIO:

- **Asiduos:** Frecuente, puntual.
- **Urbe:** Grande, populosa.
- **Inherente:** Unido inseparablemente por naturaleza.
- **Área Bruta:** Área total del predio.
- **Área neta:** Es el área igual al área bruta menos el área de los agujeros, aberturas u cortes.
- **Rellano:** descanso de escaleras.
- **Bienestar Térmico:** Condiciones interiores de temperatura, humedad y velocidad del aire establecido reglamentariamente, que se considera que producen una sensación de bienestar adecuada y suficiente a sus ocupantes.
- **Zócalo:** Base/pedestal.
- **Pluviómetro:** Aparato para medir la cantidad de lluvia caída.
- **Corpúsculos:** Cuerpo muy pequeño.
- **Farallones:** Rocas altas que sobresalen el mar o tierra firme.
- **Vientos alisios:** Vientos regulares que soplan constantemente en casi una tercera parte del globo (noreste).
- **Fuerza de Coriolis:** La fuerza de Coriolis es una fuerza que actúa en la superficie de un planeta a causa de su rotación.
- **Convergencia:** Unión en un mismo punto.
- **Curvas escarpadas:** Inclínada, con escarpa, superficie rocosa.
- **Fotovoltaicos:** Dispositivo que transforma directamente una radiación electromagnética en una corriente eléctrica.
- **Colores anodizado:** El anodizado es el tratamiento de superficie capaz de conseguir una capa de óxido de aluminio (Al_2O_3) en la superficie del aluminio base por medio de un proceso electrolítico consistente en producir la circulación de corriente continua a través de un electrolito de base ácida (gama de colores en anodizado: **burdeos, azul, verde, ivory, negro, gris, bronce, inox, champagne, oro, natural, cobre y acier**).

- **Acabado Luxacote:** Luxacote® es una innovación exclusiva de Hunter Douglas que aumenta la durabilidad de las aplicaciones exteriores de aluminio. Su resistencia y eficacia están basadas en un completo sistema de tres capas: pretratamiento "anorcoat", recubrimiento de color y recubrimiento final transparente "topcoat".
- **Argón:** El argón o argones un elemento químico de número atómico 18 y símbolo Ar. Es el tercero de los gases nobles, incoloro e inerte como ellos.
- **Estructura alveolar:** Estructura con celdas.
- **La electrofusión:** Es un sistema de unión que se utiliza para unir tubos o tubos y Accesorios Polivalentes o Manipulados de PE media y alta densidad.
- **Ménsula:** Es cualquier elemento estructural en voladizo. Se puede distinguir entre: Ménsulas «cortas» y Ménsulas «largas» o voladizos.
- **Barlovento:** Parte de donde viene el viento.
- **Sotavento:** Hacia dónde se dirige el viento.
- **Equinoccios:** Momento del año en que los días son iguales a las noches.
- **Rosa De Los Vientos:** Círculo que tiene marcado los treinta y dos rumbos en que se divide el horizonte.

SIGLAS:

- **ALMA:** Alcaldía De Managua.
- **INETER:** Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.
- **CNU:** Consejo Nacional de Universidades.
- **DIN:** Deutsches Institut für Normung. Instituto Alemán de Normalización.
- **CVAC:** Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado.
- **FOS:** Factor de Ocupación del Suelo.
- **FOT:** Factor de Ocupación Total.
- **SIGER:** Sistema De Gestión De Riesgo.
- **EPS:** Elementos De Protección Solar.
- **UV: Rayos** ultravioletas.
- **IED:** Estrategia de Inversión Extranjera Directa.

